





EXPÉRIENCES
SUR
LES VÉGÉTAUX,

SPÉCIALEMENT

Sur la Propriété qu'ils possèdent à un haut degré, ſoit d'améliorer l'Air quand ils ſont au ſoleil, ſoit de le corrompre la nuit, ou lorſqu'ils ſont à l'ombre;

AUXQUELLES ON A JOINT

Une Méthode nouvelle de juger du degré de ſalubrité de l'Atmoſphère.

Par JEAN INGEN-HOUSZ, Conſeiller Aulique, & Médecin du corps de Leurs Majeſtés Impériales & Royales, Membre de la Société Royale de Londres, &c. &c.

TRADUIT DE L'ANGLOIS, PAR L'AUTEUR.



A PARIS,
Chez P. FR. DIDOT le jeune, Libraire-Imprimeur de MONSIEUR, Quai des Auguſtins.

M. DCC. LXXX.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILÈGE DU ROI.





A MONSIEUR

JEAN PRINGLE,

CHEVALIER BARONET,

Médecin du Roi de la Grande-Bretagne, ci-devant Président de la Société royale de Londres, membre de l'Académie royale des Sciences de Paris, &c. &c.

MONSIEUR,

La reconnoissance des services, est un tribut dû à nos bienfaiteurs; c'est une dette qu'il faut acquitter comme toutes les autres. S'il n'est pas en notre pouvoir de proportionner les effets de notre reconnoissance

à la grandeur du bienfait reçu, au moins faut-il employer tous les moyens qui nous restent, pour la témoigner par les sentimens du cœur.

L'ingratitude passoit chez les anciens Grecs pour un crime des plus noirs & des plus méprisables, tendant directement à empêcher les effets d'une bienveillance mutuelle, & à briser les liens de l'amitié, cette source de la félicité humaine, sans laquelle la vie est sans jouissances. L'ingrat, convaincu de sa bassesse, a honte de se présenter devant son bienfaiteur, parce qu'il le regarde comme un juge qui a déja prononcé sur lui une sentence juste & sévère : il cherche des prétextes pour rompre avec lui ; pendant que le bienfaiteur, ne voyant dans l'ingrat qu'un monstre indigne de ses regards, perd l'envie d'ouvrir son cœur à d'autres.

Personne au monde n'a plus de motifs de reconnoissance, que je professe en avoir envers vous, MONSIEUR ; vous m'avez comblé de civilités, quoique je n'eusse jamais été dans le cas de vous rendre service. Vous me donnâtes votre amitié presque au moment que je fis votre connoissance ; & vous voulûtes bien encourager mon ardeur pour l'étude de la médecine, en me communiquant les lumières que vous avez acquises par une vie laborieuse, une longue expérience, par un

zèle infatigable dans les hôpitaux militaires, pendant la guerre, & par une pratique heureuse, dont votre célèbre ouvrage sur les Maladies des Armées *fournit le témoignage le plus éclatant, tandis qu'il est en même temps un bienfait permanent pour les générations présentes & futures.*

Vous m'avez toujours donné l'avis le plus sincère sur la meilleure méthode que je devois suivre pour parvenir à mon but, & sur le choix des personnes qu'il me convenoit de fréquenter pour me perfectionner dans les différentes branches de la médecine & de la physique, dont je faisois mes délices.

Enfin, MONSIEUR, c'est vous qui, parmi tant de savans respectables, dont l'amitié a fait sur mon cœur les impressions les plus profondes, avez contribué plus que personne au bonheur particulier dont j'ai joui pendant tant d'années, dans ce pays; bonheur qu'un homme libre & indépendant trouve dans la poursuite de la sagesse & des sciences, avec ceux qui se sont distingués par leurs talens & leurs connoissances.

Mais, MONSIEUR, parmi les obligations que je vous ai, il en est une dont l'idée seule me remplit de respect & de gratitude pour vous. Vous m'avez rendu un service, dont je ne saurois m'empêcher de faire mention, quoique je sache ce que votre mo-

destie souffriroit en m'entendant exprimer mes véritables sentimens à cet égard.

Permettez-moi de vous offrir un tribut public de ma reconnoissance ; c'est le seul moyen qui soit en mon pouvoir, de vous remercier d'une faveur d'autant plus généreusement placée sur un étranger, qu'il n'en avoit jamais sollicité aucune auprès de vous. Vous m'avez recommandé, sans autre motif que votre amitié pour moi, aux Augustes Souverains de la MAISON D'AUTRICHE*, dont la grandeur d'ame est égale à l'élévation de leur rang. Après avoir essuyé successivement plusieurs pertes par un terrible fléau, la petite-vérole, ces respectables* Monarques *résolurent enfin d'en arrêter le progrès dans leur* Auguste Maison, *& ordonnèrent à leur Ambassadeur de leur envoyer d'Angleterre un Médecin capable de remplir cet objet important, en inoculant la petite-vérole à ceux des Princes qui avoient jusqu'alors échappé à l'infection. On vous consulta dans cette occasion ; vous me proposâtes, & m'ouvrîtes ainsi la porte à la fortune & aux honneurs.*

Je dois donc à votre amitié seule, le degré de réputation & tous les avantages auxquels j'avois lieu de m'attendre, après avoir été aussi publiquement & honorablement appelé d'un pays éloigné près de MONARQUES

distingués par leur puissance & par leur grandeur d'ame, dans un temps où de funestes événemens, causés par la petite-vérole, avoient porté plus de désolation dans cette Auguste Famille seule, que dans toutes les autres Maisons régnantes de l'Europe; après avoir contribué au bonheur & à la tranquillité de tant de PRINCES *qui, élevés sous les yeux & par les soins maternels de la plus vertueuse Princesse, sont devenus les hommes les plus intéressans pour le genre humain, & ont rempli le monde d'une juste attente du bonheur qu'ils doivent lui procurer.*

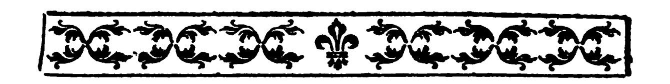
Outre les bienfaits les plus signalés, dont cette Auguste Princesse m'a comblé, je dois encore aux sentimens flatteurs que vous avez toujours eus pour moi, l'honneur peu commun qu'elle a bien voulu me faire, en m'écrivant de sa main sacrée, qu'après DIEU, elle doit à mes soins la conservation de trois fils, & que je dois juger de la force de sa reconnoissance pour moi, par sa tendresse pour ses enfans. *Un témoignage aussi authentique de sa bienveillance, exprimé par des paroles aussi fortes, surpasse mes mérites & mes vœux; &, ne me permettant pas la plus légère crainte sur la stabilité de sa protection, me pénètre des sentimens de la plus vive & de la plus respectueuse reconnoissance.*

Des ſervices auſſi grands & auſſi multipliés, ne me permettent pas de quitter ce pays ſans vous laiſſer un témoignage public de mes ſentimens. Je n'ai pu m'acquitter de ce devoir envers vous, MONSIEUR, *ſans hâter l'impreſſion de cet ouvrage, avant de l'avoir porté au point de perfection où je l'euſſe deſiré. S'il m'eût été poſſible de paſſer ici l'hiver prochain, peut-être aurois-je pu le rendre plus digne de paroître ſous vos auſpices. Je vous le préſente tel qu'il eſt, & vous prie de vouloir le conſidérer comme une marque publique du reſpect & de la gratitude que je conſerverai pour vous toute ma vie, & avec leſquels j'ai l'honneur d'être,*

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur, & ami,
JEAN INGEN-HOUSZ.

Londres, ce 12 Octobre 1779.



PRÉFACE.

L'AIR commun, ce fluide invisible, sans lequel nous ne pouvons vivre, & dont tout notre globe est entouré, se trouve aujourd'hui, plus que jamais, l'objet des recherches & des méditations des Physiciens; & jamais le public n'a montré autant de curiosité pour les découvertes physiques, qu'il en fait voir à présent pour les phénomènes qu'offre cet élément. Ce fluide, universellement répandu par-tout, le soutien de la vie, mérite d'autant plus l'attention & la recherche des philosophes, qu'il est l'unique substance d'une nécessité si absolue pour la conservation de notre vie, que nous pouvons à peine subsister un seul moment sans lui. D'ailleurs, nous savons avec certitude, que de la bonne ou mauvaise qualité de cet élément, dépend en grande partie le bon ou mauvais état de notre santé. Il n'y a pas de poison connu capable de détruire si promptement la vie d'un animal, que la privation totale

de l'air reſpirable, ou la reſpiration d'un air devenu nuiſible au ſuprême degré, tel, par exemple, qu'eſt l'air inflammable. On verra dans le cours de cet ouvrage, que les mêmes plantes qui, expoſées à l'influence de la lumière du ſoleil, corrigent l'air vicié par la reſpiration des animaux, & par un grand nombre d'autres cauſes; que ces plantes, dis-je, dans des circonſtances différentes, empoiſonnent tellement l'air commun, qu'au lieu d'entretenir la vie, il l'éteint dans un inſtant. On doit aux travaux de quelques philoſophes de notre ſiècle, les principales découvertes qui ont déja jeté beaucoup de jour ſur la nature de ce fluide univerſellement répandu ſur la ſurface de la terre. Mais, ſi les Phyſiciens ſe ſont occupés de cet élément avec un ſuccès auſſi marqué, il eſt temps que ceux dont la profeſſion & le devoir ſont de conſerver la ſanté, & de guérir les maladies, s'en occupent de même. En effet, nous devons remarquer que la nature a tellement formé nos organes de la digeſtion, qu'ils ſouffrent indifféremment les alimens les plus ſimples &

les plus vulgaires, comme les mets les plus recherchés, & que, par cette raiſon, le riche & l'artiſan ſe trouvent également nourris & parviennent au même âge, tandis qu'il s'en faut beaucoup que les organes de la reſpiration aient la même latitude, c'eſt-à-dire, s'accommodent également de toutes ſortes d'air. Non, il n'eſt point indifférent quelle eſpèce d'air nous reſpirons, puiſqu'il eſt certain que nous perdons bientôt la ſanté, ainſi que la force & l'agilité de nos membres, ſi nous ſommes quelque temps enveloppés d'une atmoſphère impure, & que dans peu de temps nous nous trouvons accablés d'infirmités, qui tendent directement à détruire la vie même. Si nous conſidérons, dis-je, l'importance infinie de la pureté de l'air pour la conſervation de notre exiſtence & de notre ſanté, nous conviendrons aiſément que les qualités de cet élément univerſel intéreſſent de plus près le Médecin que le Phyſicien; & qu'il eſt même d'un devoir indiſpenſable pour le premier, de s'efforcer d'acquérir dans cette partie toutes les connoiſſances poſſibles. C'eſt comme Mé-

decin, encore plus que comme Phyſicien, que j'ai fait de ce ſujet important un objet de mes recherches.

Quoique les expériences qui font le ſujet de cet ouvrage, aient été toutes faites dans le courant de l'été de 1779, l'envie d'entrer dans cette carrière m'étoit venue plus anciennement : il ne m'a manqué, pour entreprendre ce travail pluſieurs années auparavant, que la diſpoſition favorable d'eſprit & de corps, néceſſaire pour une entrepriſe dans laquelle on a beſoin de fermeté, de perſévérance, & d'une attention ſoutenue qui ne ſoit détournée par aucun objet étranger.

Lorſque je trouvai dans les ouvrages de ce génie inventeur, de ce célèbre Phyſicien, le docteur *Prieſtley*, l'importante découverte que la végétation d'une plante devient plus vigoureuſe dans un air putride, & incapable d'entretenir la vie d'un animal; & qu'une plante renfermée dans un vaſe plein d'air devenu mal-ſain par la flamme d'une chandelle, rend de nouveau à cet air ſa pureté primitive, & la faculté d'entretenir la flamme, je fus ſaiſi d'admi-

ration. Je n'ai même pu lire qu'avec une espèce de ravissement, l'application heureuse que le célèbre Chevalier *Pringle* a faite de cette découverte, dans le discours éloquent qu'il a prononcé devant l'assemblée de la Société royale des Sciences de Londres, en novembre 1773, lorsque, en qualité de Président de ce corps respectable de Savans, il remit le prix annuel, la médaille d'or, au docteur *Priestley*, comme un témoignage honorable de l'approbation due aux travaux qu'il a entrepris avec un si grand succès, sur la nouvelle doctrine de l'air. « Ces découvertes, dit le savant Président, » nous démontrent » clairement qu'aucune plante ne croît » en vain; mais que chaque individu dans » le règne végétal, depuis le chêne des » forêts jusqu'à l'herbe des champs, est » utile au genre humain; que les plantes » mêmes qui semblent n'être douées d'au- » cune vertu particulière, contribuent ce- » pendant, de concert avec toutes les au- » tres, à entretenir notre atmosphère dans » le degré de pureté nécessaire pour la vie » des animaux. Les plantes venimeuses

» elles-mêmes coopèrent à ce bienfait, » avec celles qui se distinguent par leurs » bonnes qualités. Enfin, l'herbe & les » forêts des pays les plus éloignés & inha- » bités, contribuent à nôtre conservation, » ainsi que nous contribuons à la leur. » Lors donc que les exhalaisons de nos » corps, devenues nuisibles à nous-mêmes, » sont transportées par les vents vers ces » régions éloignées, pour nous en débar- » rasser & servir de nourriture à leurs vé- » gétaux ; lorsque nous voyons ces vents » devenir des ouragans impétueux, ne » soyons pas assez inconsidérés pour » croire qu'un hasard aveugle les fait naî- » tre, ni que l'Auteur de la nature les » excite dans son courroux; mais recon- » noissons dans les désordres apparens la » sagesse & la bonté du Créateur, qui per- » met les violentes agitations de ces deux » élémens, pour ensevelir dans les abîmes » des mers les exhalaisons putrides & pes- » lentielles de nos corps, que les plantes » qui végètent sur la surface de la terre » n'étoient pas en état d'absorber entière- » ment. »

A peine eus-je lu ce discours, que je brûlai de suivre les traces de la nature dans ses merveilleuses opérations, annoncées & mises dans un si beau jour par cet homme respectable. Je desirai fortement de parcourir le vaste champ dont j'entrevoyois les beautés, & dont je voyois la route ouverte. Il me paroissoit démontré que le règne animal & le végétal se prêtent des secours mutuels; mais je ne voyois pas encore quels moyens l'Auteur de la nature a choisis pour empêcher que toute la race des animaux ne disparoisse de la surface de la terre, après avoir corrompu l'élément nécessaire à sa vie. N'étant pas alors dans la disposition d'entreprendre une tâche si difficile, je me contentai de souhaiter que quelque Physicien plus habile que moi entrât dans ce labyrinthe, & dissipât les ténèbres dont ce mystérieux ouvrage de la nature sembloit encore enveloppé. Cependant, ne voyant rien paroître qui pût répandre de plus grandes lumières sur cet objet, & me retrouvant dans le climat où je jouissois, comme je l'ai toujours éprouvé, du degré de santé nécessaire pour les tra-

vaux d'eſprit, l'envie me reprit de tenter au moins ce que je pourrois faire en obſervant la nature avec toute l'attention poſſible, & en ſuivant ſes opérations pas à pas avec toute la patience & les ſoins dont je ſuis capable. C'eſt au lecteur à juger ſi mes peines & mes veilles ont eu quelque ſuccès.

Quoique je me flatte de n'avoir pas travaillé tout-à-fait en vain, je ſuis bien éloigné de croire que j'aie découvert tout le myſtère de l'influence du règne végétal ſur le règne animal. Je penſe cependant avoir fait un pas de plus qu'on n'avoit fait, & avoir frayé une route nouvelle, capable de faire pénétrer plus avant dans cette eſpèce de labyrinthe.

De toutes les découvertes utiles dont le docteur *Prieſtley* a enrichi, & continue encore d'enrichir la Phyſique, il n'y en a point, à mon avis, qui ſoient d'une importance ſi décidée, que celles qu'il a faites ſur les différentes eſpèces d'air. Entre les découvertes de ce genre, il y en a quelques-unes très-importantes, & qui ont juſtement rendu ſon nom immortel. Telle eſt

eſt celle de ce fluide aérien merveilleux qui ſurpaſſe ſi fort en pureté & en ſalubrité (eu égard à l'uſage de la reſpiration) le meilleur air atmoſphérique, qu'un animal enfermé dans un vaſe qu'on en a rempli, conſerve ſa vie cinq fois, & même ſept ou huit fois plus long-temps (ſelon certaines circonſtances) que dans le meilleur air ordinaire. Les propriétés de cet air élémentaire & pur, qui mérite à juſte titre le nom d'*air vital*, cauſent d'autant plus de ſurpriſe, qu'il a été extrait premièrement des ſubſtances qui, par leur nature, auroient plutôt été ſoupçonnées de contenir des qualités nuiſibles à notre conſtitution, tels ſont, par exemple, le mercure calciné & le précipité rouge. M. *Prieſtley* a donné à cet air le nom très-convenable d'*air déphlogiſtiqué*, ou air deſtitué de ce principe inflammable dont le meilleur air de l'atmoſphère ſe trouve plus ou moins mêlé, & par lequel l'air eſt d'autant plus nuiſible, qu'il en contient davantage. La propriété particulière que poſſède l'air nitreux, de l'abſorber ou d'être abſorbé par lui, en proportion du degré de bonté

ou de salubrité de cet air, est encore une découverte des plus distinguées, & dont la postérité recueillera sans doute la plus grande utilité, lorsqu'on aura appris à en faire toutes les applications dont elle est susceptible. Qu'il soit dit à l'honneur de ce célèbre Physicien, que, dans son ouvrage intitulé *Experiments and Observations relating to various branches of natural Philosophy, with a continuation of the Observations on Air.—London, 1779, pag. 269*, sa droiture & sa modestie lui ont fait priser trop peu cette découverte véritablement grande.

« Lorsque je découvris, dit-il, cette » propriété de l'air nitreux, par laquelle » on peut juger du degré de salubrité de » l'air commun, je me flattai qu'elle pour» roit devenir d'une utilité considérable, & » particulièrement servir à faire connoître, » d'une manière aisée & satisfaisante, la » bonté de l'air des pays éloignés; mais » j'avoue que jusqu'à présent j'ai été trompé » dans mon attente. » Enfin, il termine ainsi :

» Souvent j'ai soumis à cette épreuve

» l'air pris en des lieux les plus découverts » du pays, dans des saisons différentes, & » dans toute sorte de temps; &c. mais je » n'ai jamais trouvé assez de différence » dans le résultat de ces expériences pour » conclure avec fondement, qu'elle dé» pendoit plutôt de la différente qualité » des airs examinés, que de la diversité » des résultats de cette manière d'essayer » l'air. »

Je me serois laissé aisément entraîner par un aveu aussi sincère de l'Auteur même de la découverte, si la méthode dont M. l'Abbé *Fontana* se sert actuellement pour essayer l'air respirable, par le moyen de l'air nitreux, ne m'avoit fait juger plus favorablement de la possibilité de reconnoître ainsi la bonté d'un air quelconque. En effet, cet homme infatigable dans la recherche de tout ce qui a du rapport aux sciences naturelles, est enfin parvenu à perfectionner tellement les instrumens nécessaires à cette expérience, & la manière de s'en servir, qu'en suivant exactement sa méthode, on peut juger du degré de pureté de l'air atmosphérique, avec autant d'exac-

titude que l'on juge du degré de chaleur & de froid par le thermomètre. Cette méthode est même si exacte, que, par son moyen, on s'apperçoit aisément de toutes les variations auxquelles l'air atmosphérique est communément sujet dans le même lieu, pendant le courant du même jour; & que dans dix expériences faites avec le même air, la différence du résultat ne monte souvent pas au-delà de $\frac{1}{100}$ des deux airs, c'est-à-dire, d'un mélange d'air nitreux & d'air commun.

M. *Priestley* a répandu une nouvelle lumière sur la nature & la disposition des différentes parties de ce globe, en découvrant que les plantes végètent mieux dans l'air impur impropre à être respiré, que dans un air très-pur, tel qu'est l'air déphlogistiqué; & que les plantes possèdent la qualité de corriger l'air gâté ou impur: car il a démontré par-là, que le règne végétal est subordonné au règne animal, & que ces deux règnes se prêtent des secours mutuels; de façon que les plantes contribuent à entretenir le degré de pureté nécessaire dans l'atmosphère, pendant que

les exhalaiſons des animaux, nuiſibles à eux-mêmes, ſervent de nourriture aux plantes. Il nous reſtoit à ſavoir de quelle façon s'exécute le ſage plan de l'Auteur de la nature.....

Cependant il s'en falloit beaucoup que les expériences du docteur *Prieſtley* euſſent entièrement mis hors de doute ce que je viens d'avancer. Il y avoit encore nombre de Phyſiciens, même parmi les plus éclairés, qui ne ſavoient ſi les réſultats des expériences de M. *Prieſtley* n'étoient pas un effet du haſard, plutôt que la conſéquence d'une loi de la nature; & ce ſoupçon étoit d'autant plus fondé, que ces mêmes expériences n'avoient point eu un ſuccès uniforme & conſtant; elles avoient, au contraire, été ſouvent contradictoires, comme M. *Prieſtley* lui-même ne fait aucun ſcrupule de l'avouer; ce qu'on peut voir dans ſon ouvrage ſur les différentes eſpèces d'air, (vol. I, pag. 91.), &c. & dans ſon dernier ouvrage cité ci-deſſus, p. 296. Le célèbre M. *Scheele* avoit même obſervé un effet conſtamment contraire à ce ſyſtême, de la part d'un pied de fève.

M. *Prieſtley* avoue dans ſon ouvrage, imprimé cette année, à la pag. 299, *qu'en répétant, en 1778, ſes expériences précédentes, elles ſe ſont trouvées peu favorables à ſon hypothèſe*, que les plantes ont la faculté de corriger l'air; « car, dit-il, quel- » que air que j'aie mis avec une plante, » ſoit qu'il fût vicié par la flamme d'une » chandelle, par la reſpiration, ou par » quelque autre procédé phlogiſtique, il eſt » toujours devenu plus mauvais, au lieu » d'avoir été amélioré, & plus l'air eſt reſté » enfermé avec les plantes, plus il eſt de- » venu mauvais. Il pourſuit ainſi: « J'avois » eu dans mes expériences des faits qui » ne me permettoient pas de douter que » l'air ne fût corrigé par une plante, ſur- » tout par un pied de fraiſier, ou par une » partie d'une plante qui pouvoit être » pliée & introduite dans un bocal ou fiole » renverſée, & placée près de la plante, dont » la racine reſtoit dans la terre.—J'avois » auſſi des exemples non moins inconteſ- » tables d'air commun, qui non-ſeulement » n'étoit pas vicié par la préſence d'une » plante, mais ſe trouvoit encore avoir

» acquis un degré d'amélioration considé-
» rable par ce procédé, étant même de-
» venu, à quelque degré, de l'air déphlogis-
» tiqué, de façon qu'étant mêlé avec de
» l'air nitreux, il se trouvoit beaucoup
» plus diminué qu'il ne l'étoit avant, ce
» que j'étois bien éloigné d'attendre. —
» Dans la plupart des cas où les plantes
» n'avoient pas rendu l'air meilleur, elles
» étoient ou manifestement malades, ou,
» au moins, elles ne continuoient pas à vé-
» géter ou à croître, comme elles avoient
» coutume de faire dans les premières ex-
» périences que je faisois à Leeds; phé-
» nomène dont je ne puis découvrir la
» cause. — Dans ces expériences, cepen-
» dant, dans lesquelles les plantes végé-
» toient le mieux, elles étoient dans un
» état de maladie & de langueur, ce qu'in-
» diquoient évidemment les feuilles qui
» devenoient jaunes, & tomboient à la
» moindre secousse. Quoi qu'il en soit, je
» ne pus découvrir pourquoi l'air en-
» fermé avec des plantes, n'étoit pas de-
» venu meilleur dans certains cas, tels que

» ceux dont j'ai fait mention à la page 91
» du volume I.

En un mot, « je continue de croire qu'il
» est *probable* que la végétation des plantes
» saines qui croissent dans des terrains pro-
» pres à leur nature, a un effet salutaire
» sur l'air qui les environne; car un seul
» exemple bien constaté, dans lequel une
» plante a rendu l'air meilleur, doit l'em-
» porter sur cent cas dans lesquels elle
» l'a rendu plus mauvais. »

Peu après les passages cités, M. *Priestley* raconte plusieurs faits (pag. 305) dans lesquels une plante avoit effectivement corrigé l'air dans l'espace de sept jours, de huit, de dix, & quelquefois plus. Page 309, il rapporte un cas dans lequel un jeune pied d'une plante (c'étoit la *sarriette*), enfermé dans un bocal, depuis le 16 de juin jusqu'au 20, avoit tellement corrigé l'air dans lequel elle étoit enfermée, qu'en le soumettant à l'épreuve, il trouvoit l'amélioration dans la proportion de 1.275 à 1.375. Il rapporte un autre cas, où un pied de persil avoit tellement amélioré

l'air dans lequel il avoit été enfermé, depuis le 16 de juin jusqu'au 1er. de juillet, qu'une mesure de cet air mêlée avec une mesure d'air nitreux, se réduisoient à l'espace d'une seule mesure.

Après tout, il conclut ainsi à la page 310 : « Lorsqu'on considère bien ces ob-
» servations, on ne peut guère douter, je
» pense, qu'il n'y ait dans le procédé de
» la végétation elle-même, quelque chose,
» ou, du moins, que la végétation ne soit
» *accompagnée* de quelque circonstance,
» qui, par sa nature, tend à améliorer l'air
» dans lequel la plante végète ; quelle que
» soit la *cause prochaine* de cet effet ; soit
» que la plante s'imbibe du phlogistique
» de cet air comme d'un aliment qui lui est
» propre, soit que ce phlogistique s'unisse
» avec la vapeur que les plantes exhalent
» continuellement. Je conviens que c'est
» la première de ces deux opinions pour
» laquelle j'incline le plus. »

M. *Scheele* est si éloigné de croire que les plantes corrigent l'air, qu'il pense que la végétation a le même effet sur l'air que la respiration ; il avoit néanmoins ob-

ſervé qu'une plante végète moins bien dans l'air déphlogiſtiqué, que dans l'air ordinaire.

M. *Prieſtley* parle ainſi à la fin de la Section XXXIII, dans laquelle il traite *de l'air déphlogiſtiqué qui ſort ſpontanément de l'eau, dans certaines circonſtances* : « On croira probablement que le réſultat des expériences » décrites dans cette Section, jette quelque » incertitude ſur le réſultat des autres dont » il eſt fait mention dans ce volume, & dont » j'ai conclu que l'air eſt rendu meilleur par » la végétation des plantes, ſur-tout lorſque » l'eau qui ſervoit à enfermer la plante » étoit expoſée à l'air libre, & au ſoleil » dans un jardin. Je répondrai ſimplement » à cet article, que dans le temps que je » faiſois ces expériences, je ne m'apper- » cevois pas de l'effet de ces circonſtances; » que j'ai voulu repréſenter les *faits* tels » que je les ai obſervés; & que, n'ayant » d'attache à aucune hypothèſe particu- » lière, je conſens aiſément que le lec- » teur déduiſe, de ces mêmes faits, ſes » propres conſéquences. »

M. *Prieſtley* ayant obſervé que des bulles

d'air sembloient sortir spontanément des tiges & des racines de plusieurs plantes enfermées dans l'eau, soupçonna d'abord que cet air, s'il se trouvoit d'une meilleur qualité que l'air commun, étoit filtré par la plante, & se purifioit en laissant en arrière son phlogistique, comme une nourriture propre à la plante. Afin de constater ce qui en étoit, il mit dans l'eau plusieurs bouteilles qui contenoient des pieds de menthe, en les disposant de manière que l'air qui pourroit se décharger des racines resteroit dans les bouteilles, dont le fond étoit, pour cette raison, un peu élevé. Dans cette situation, les plantes végétoient fort bien; & M. *Priestley* observa que, dans quelques-unes de ces bouteilles, il se ramassoit de l'air, quoique fort lentement. Mais il se vit trompé dans son attente, en trouvant que quelques-unes des plantes n'avoient pas produit d'air. A la fin, cependant, il obtint d'environ dix plantes, dans le cours d'une semaine, une mesure d'air d'environ une demi-once, dont la pureté étoit si grande, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux, n'occupoient qu'une seule mesure.

Ce fait remarquable ne contribua pas peu à le confirmer dans son hypothèse de la purification de l'air atmosphérique, par le moyen de la végétation. Mais il ne jouit pas long-temps de cette satisfaction, parce qu'il observa que d'autres plantes, de la même espèce, ne produisoient pas cet effet, & que, (ce qui lui parut encore plus extraordinaire,) les bouteilles dans lesquelles les plantes désignées avoient végété, & dont les parois internes étoient couvertes d'une matière verte, continuoient à donner de l'air, après que les plantes en étoient ôtées; il fut dès-lors convaincu que les plantes n'avoient eu aucune part à la production de cet air pur. *Voyez* l'ouvrage cité du docteur *Priestley*, pag. 337 & 338.

On en étoit là sur cette matière, lorsque je commençai à m'en occuper, vers le mois de juin de l'année 1779. Il paroît, par ce que je viens de citer du dernier ouvrage du célèbre *Priestley*, que ce grand homme s'embarrassoit si peu de soutenir son hypothèse, quelque vraisemblable qu'elle fût, & quoiqu'il pût d'ail-

leurs la regarder comme le fruit de ses travaux, qu'il sembloit dès-lors disposé à l'abandonner, parce que tous les faits ne la favorisoient pas. On ne rencontre pas toujours une telle candeur chez les Philosophes; la plupart, dès qu'ils ont publié une opinion, la soutiennent, quoiqu'ils la sachent erronée, & cherchent plutôt des sophismes pour la confirmer, que des faits pour découvrir la vérité.

Les premières expériences sur lesquelles M. *Priestley* avoit appuyé son hypothèse, me paroissoient trop décisives pour ne pas soupçonner que les autres n'eussent manqué par quelques circonstances particulières; & il me restoit très-peu ou point de doute, que les végétaux ne fussent doués de quelque qualité par laquelle ils puissent corriger le mauvais air, & améliorer l'air commun. La curiosité m'inspira le desir de rechercher de quelle manière cette opération se fait; si les plantes corrigent l'air en absorbant le principe inflammable comme leur nourriture, & en laissant ainsi le reste dans un état de pureté; (opinion à laquelle M. *Priestley* incline le plus); ou,

comme je le ſoupçonnois, ſi les plantes possèdent quelque vertu inconnue juſqu'à préſent, par laquelle elles changent de l'air mauvais en air bon, & rendent l'air bon encore meilleur.

A peine fus-je engagé dans ces recherches, que la ſcène la plus intéreſſante s'ouvrit à mes yeux : J'obſervai « que les » plantes n'avoient pas ſeulement la faculté » de corriger l'air impur dans l'eſpace de » ſix jours ou plus, comme les expériences » de M. *Prieſtley* ſemblent l'indiquer, mais » qu'elles s'acquittent de ce devoir important dans peu d'heures, de la manière la » plus complète ; — Que cette opération » merveilleuſe n'eſt aucunement due à la » végétation, mais à l'influence de la lumière du ſoleil ſur les plantes. — Je trouvai que les plantes possèdent en outre l'étonnante faculté de purifier l'air qu'elles » contiennent dans leur ſubſtance, & » qu'elles ont ſans doute abſorbé de l'atmoſphère, & de le changer en un air » des plus purs, & véritablement déphlogiſtiqué. — Qu'elles verſent une eſpèce de » pluie abondante (s'il eſt permis de s'ex-

» primer ainsi) de cet air vital & dépuré, » qui, en se répandant dans la masse de » l'atmosphère, contribue réellement à » en entretenir la salubrité, & à la ren- » dre plus capable d'entretenir la vie des » animaux; — Qu'il s'en faut beaucoup » que cette opération soit continuelle, » mais qu'elle commence seulement quel- » que temps après que le soleil s'est élevé » sur l'horizon; après qu'il a, par l'influence » de sa lumière, éveillé les plantes en- » gourdies pendant la nuit, & après qu'il » les a préparées & rendues capables de » reprendre leur opération salutaire sur » l'air, & ainsi sur le règne animal: opé- » ration suspendue entièrement pendant » l'obscurité de la nuit; — Que cette opé- » ration des plantes est plus ou moins vi- » goureuse, en raison de la clarté du jour, » & de la situation de la plante plus ou » moins à portée de recevoir l'influence » directe de cet astre; — Que les plantes » ombragées par des bâtimens élevés ou » par d'autres plantes, ne s'acquittent pas » de ce devoir, c'est-à-dire, n'améliorent » pas l'air, mais, au contraire, exhalent

» un air mal-faisant, & nuisible aux animaux
» qui le respirent, & répandent un vrai
» poison dans l'air qui les environne ; —
» Que la production du bon air commence
» à languir vers la fin du jour, & cesse en-
» tièrement au coucher du soleil, mais qu'il
» faut en excepter un petit nombre de
» plantes, qui continuent leur action salu-
» lutaire un peu plus long-temps que le
» reste ; — Que toutes les parties de la plante
» ne s'occupent pas de cet ouvrage, mais
» seulement les feuilles, & les tiges & ra-
» meaux verts qui les supportent ; — Que
» les plantes âcres, puantes, & même les
» vénéneuses, s'acquittent de ce devoir
» comme celles qui répandent l'odeur la
» plus suave, & qui sont les plus salutaires ;
» — Que la plupart des feuilles, sur-tout
» celles des arbres, versent cet air déphlo-
» gistiqué en plus grande abondance de
» leur surface inférieure ; — Que les feuilles
» nouvelles, & celles qui n'ont pas encore
» acquis tout leur accroissement, ne répan-
» dent point autant d'air déphlogistiqué,
» ni d'aussi bonne qualité, que celles qui
» sont parvenues à leur grandeur natu-
» relle,

» relle, ou déja vieillies; — Que quelques » plantes préparent un air déphlogiſtiqué, » d'une meilleure qualité que d'autres; — » Que quelques plantes, ſur-tout parmi » les aquatiques, excellent dans cette opé- » ration; — Que toutes en général corrom- » pent l'air environnant, pendant la nuit, » & même au milieu du jour, dans l'om- » bre; — Que quelques plantes cependant, » qui ne cèdent à aucune autre dans leur » opération diurne à préparer l'air déphlo- » giſtiqué, ſurpaſſent néanmoins les autres » dans leur pouvoir d'infecter l'air com- » mun pendant la nuit & dans l'ombre, » juſqu'au point même de rendre en peu » d'heures une grande maſſe d'air tellement » corrompue, qu'un animal plongé dans » cet air y périt en quelques ſecondes; » — Que toutes les fleurs exhalent conſ- » tamment un air mortel, & gâtent l'air » environnant pendant le jour & pendant » la nuit, à la lumière & à l'ombre; & » qu'elles répandent un poiſon réel & des » plus terribles, dans une maſſe conſidé- » rable d'air, où elles ſe trouvent enfer- » mées; — Que les racines récemment ti-

» rées de la terre ont la même influence mal-
» faisante sur l'air qui les environne, que les
» fleurs, à l'exception cependant de quel-
» ques racines ; — Que les fruits en général
» conservent cette influence pernicieuse
» en tout temps, sur-tout dans l'obscurité,
» & que cette qualité vénéneuse des fruits
» est si grande, que quelques-uns, même
» des plus délicieux, telles que les pêches,
» peuvent, dans une seule nuit, rendre
» l'air tellement empoisonné, que nous se-
» rions en danger de périr, si nous étions
» enfermés dans une petite chambre où
» se trouveroit une grande quantité de ce
» fruit; — Que le soleil, qui semble n'avoir
» pas le pouvoir d'arrêter l'influence per-
» nicieuse des fleurs, est cependant capa-
» ble de modérer les exhalaisons nuisibles
» de quelques-uns des fruits ; — Que le so-
» leil lui-même n'a pas le pouvoir de ren-
» dre l'air commun d'une meilleure qua-
» lité, sans la concurrence des plantes,
» mais qu'au contraire, il est plutôt ca-
» pable de le corrompre, s'il agit seul. »

Voilà quelques-unes des opérations se-
crettes des végétaux, que j'ai découvertes

dans mes expériences, & dont j'ai tâché de donner un détail dans cet ouvrage, en ſoumettant au jugement du lecteur les conſéquences que j'ai cru pouvoir être déduites des faits dont je vais rendre compte.

Les expériences, dont une partie forme la matière de cet ouvrage, ſont au nombre de plus de cinq cents; elles ont été toutes faites en moins de trois mois, depuis le commencement de juin, juſqu'au commencement de ſeptembre. Je m'en ſuis occupé ſans relâche, du matin au ſoir; & afin de me livrer entièrement à la contemplation de l'ouvrage de la nature, par rapport à l'économie des plantes, ſans être détourné par les diſtractions inévitables dans les villes, pour peu qu'on y ſoit connu, je me ſuis ſouſtrait au bruit de la capitale, en me retirant dans un village à dix milles de Londres. Les expériences ont été faites avec tout le ſoin dont je ſuis capable; mais mon devoir me rappelant à Vienne, il ne m'eſt pas reſté aſſez de temps pour déduire de tant de faits toutes les conſéquences que j'en aurois pu tirer, ſi j'avois eu le loiſir d'y travailler à mon aiſe.

Quoi qu'il en ſoit, je me trouvai ſatisfait lorſque j'apperçus que mes veilles n'avoient pas été entièrement ſans fruit, & que je n'avois pas lieu de regretter le temps & la patience que j'avois conſacrés au bien public. J'ai déja dit que j'étois entré dans cette carrière, avec l'attente flatteuſe d'y trouver des nouveautés. Les vaſtes campagnes, où la nature étale tant de beautés & de variétés, offroient à mon eſprit des merveilles que je croyois avoir été regardées avec la même indifférence qu'on a coutume de voir les plus beaux phénomènes, lorſqu'ils ſe préſentent continuellement à nos yeux. En effet, lorſque je méditois ſur les changemens preſque continuels que les végétaux ſubiſſent, & qui ſont bien éloignés d'avoir lieu dans les deux autres règnes de la nature, j'étois tenté de croire que des changemens auſſi marqués, dans la plupart des végétaux, indiquoient des deſſeins de l'Auteur de la nature, qui nous étoient encore cachés. Les corps qui ſont partie du règne minéral, ſont en général ſi permanens dans leur état, qu'ils reſtent exactement les mêmes

pendant des siècles, s'ils ne sont pas forcés de changer de forme par l'action violente du feu ou des dissolvans. Leur masse grossière, destituée de vie & de mouvement, quelque digne qu'elle soit des recherches philosophiques, doit rendre peu de Physiciens curieux de connoître leur nature; il n'y a guère que les Chymistes qui s'en occupent. Le régne animal a toujours attiré l'attention des Philosophes. Les Anatomistes ont examiné les organes de notre corps, avec tant d'assiduité & de succès, qu'il n'arrive que rarement qu'un homme laborieux découvre quelque chose de nouveau sur cet objet. Mais le règne végétal me sembloit avoir été traité trop indifféremment. Les Botanistes ont eu pour but principal, en examinant les plantes, de les classer & les distinguer les unes des autres; les Médecins ont trouvé un grand intérêt à en connoître les vertus. Mais aucune classe de Physiciens n'a paru s'occuper assez sérieusement du but de tant de variations, presque continuelles de la plupart des plantes, de la cause finale que l'Auteur de la nature a dû se proposer,

en rendant les arbres ſi diſſemblables dans les différentes ſaiſons de l'année. Ces conſidérations m'ont excité aux recherches dont je rendrai compte.

Leur ſuccès m'a de plus en plus convaincu, qu'on ne peut attendre que très-rarement, & comme par accident, les découvertes utiles des expériences détachées, faites ſans ordre, & interrompues par d'autres occupations. L'exemple de travailler méthodiquement dans les recherches phyſiques, que m'a donné mon reſpectable ami l'abbé *Fontana*, ma confirmé dans l'opinion, que les ſciences naturelles ne feront que des progrès très-lents entre les mains de ceux qui n'ont pas aſſez de patience pour ſuivre le même objet, juſqu'à ce qu'ils trouvent des choſes auparavant inconnues, ou qu'ils s'apperçoivent que la difficulté de l'entrepriſe ſurpaſſe leurs facultés.

Comme je n'avois aucunement en vue de chercher une meilleure méthode d'examiner la bonté des airs, je me ſuis ſervi de celle que l'abbé *Fontana* emploie à préſent, parce que je l'ai trouvée la plus exacte.

Mais comme il n'a pas encore publié lui-même cette méthode, il m'auroit été difficile de donner une idée exacte de la manière d'éprouver les différens airs des plantes, s'il n'avoit consenti à ce que j'anticipasse la publicité qu'il compte donner à ce procédé. Sa condescendance à ce sujet exige ma reconnoissance. J'avoue avoir aussi une obligation particulière à M. *Éton*, Botaniste d'un grand mérite, & directeur du beau jardin botanique du Roi d'Angleterre, à Kew, qui m'a fourni, de la manière la plus obligeante, toutes les plantes exotiques que je desirois de soumettre aux expériences.

Je dois avertir le lecteur, que, pour répéter les expériences qu'il trouvera dans la seconde Partie de cet ouvrage, il travaillera en vain, s'il n'emploie pas une eau de source ou une eau tirée récemment des entrailles de la terre, par le moyen d'une pompe; car, si l'eau a été exposée quelque temps à l'air libre, elle aura perdu beaucoup de l'air qu'elle a coutume de contenir lorsqu'elle sort de la terre, & par conséquent, elle sera dans la disposition

d'abſorber l'air des plantes. Il ſe pourroit auſſi que toute eau de ſource ne ſe trouvât pas auſſi bonne pour cet objet, que celle que j'ai trouvée à ma campagne, quoique je n'aie pas de preuves que ce ſoupçon ſoit fondé. J'ai des raiſons appuyées ſur l'expérience, pour croire que l'eau puiſée dans un puits ouvert, eſt beaucoup moins propre pour ces ſortes d'expériences, que celle tirée d'un puits couvert d'une pompe, parce que, apparemment, la première a été trop expoſée au contact de l'air.

En publiant cette édition françoiſe de mon ouvrage, je m'acquitte de l'engagement que j'ai pris avec le public, par un avertiſſement que j'ai inſéré dans l'édition angloiſe. Je remplis mon engagement avec d'autant plus de zèle, qu'en qualité d'Auteur, il m'a été permis de faire tels changemens que j'ai crus néceſſaires, ce qu'un Traducteur n'auroit pas été en droit de faire. D'ailleurs, comme le ſujet eſt neuf, il eſt probable qu'un autre n'auroit pas toujours ſaiſi mes idées. Ainſi, je penſe que le public, dont le deſir de voir paroître

cet ouvrage en françois me flatte infiniment, sera du moins certain que ce qu'il lira est conforme à mes idées; &, par cette considération, j'espère qu'on aura quelque indulgence pour moi, si l'on trouve qu'un homme né dans la République des Provinces-Unies, & qui a passé une bonne partie de sa vie dans des pays étrangers, ne s'exprime pas avec autant de précision & en si bon langage, qu'un François auroit pu le faire.

Je me flatte que mes découvertes pourront contribuer au bien du public, lorsqu'on aura mis à profit les conséquences qu'on en peut tirer; j'espère qu'elles serviront au moins bientôt à faire éviter le danger qu'il y a de se tenir ou de coucher avec une grande quantité de plantes, de fleurs & de fruits dans les chambres fermées. On connoîtra l'utilité de ce grand nombre d'herbes qui, poussant sans culture, ne paroissoient jusqu'à présent que nous incommoder, parce que nous ne savions pas les avantages qu'elles nous procurent, en purifiant d'une manière invisible l'air qui nous environne, & en nous donnant une

quantité considérable d'air déphlogistiqué, dont nous pouvons faire usage pour la respiration, si nous voulons.

Ceux qui s'amuseront à répéter mes expériences, trouveront bientôt pourquoi leur résultat est sujet à des variations plus ou moins grandes. Le degré de bonté de l'air déphlogistiqué qu'on obtient des feuilles des plantes, dépend de tant de circonstances, qu'on aura de la peine à les imiter toujours exactement. Un jour un peu plus ou un peu moins clair, l'exposition des feuilles plus ou moins bien placées pour recevoir l'influence du soleil, les différentes heures du jour, les feuilles arrangées entre elles, de façon que les unes fassent plus ou moins d'ombrage aux autres; toutes ces circonstances & bien d'autres, produiront des différences marquées dans le degré de bonté de l'air qu'on obtient.

Comme je n'ai point un attachement opiniâtre ni aveugle à mes opinions, je les changerai dès que je verrai clairement que je me suis trompé. On se persuadera avec facilité, que mes recherches ne peuvent avoir d'autre vue que le progrès des con-

noiſſances & le bien général de l'humanité. Les recherches de la nature n'enrichiſſent pas l'obſervateur : ſi j'avois été avide du gain, je les aurois abandonnées pour ſuivre le chemin de la fortune, que le haſard m'a ouvert. Ceux qui me connoiſſent, ſavent que peu de gens ont eu de plus heureuſes occaſions pour acquérir tout ce qui tente le plus les hommes. Mais ne les ayant pas cherchées, je n'y ai pas fait beaucoup d'attention; je n'en ai pas tiré tous les avantages qu'elles m'offroient. Je n'ai été occupé qu'à remplir mon devoir dans les ſituations où je me ſuis trouvé, autant que ma conſtitution d'eſprit & de corps me le permettoit. Accoutumé dès mon enfance à l'étude, qui fait les délices de ma vie, & content de mon ſort, je n'ai jamais manqué de volonté de travailler; mais on ſait qu'il n'eſt pas toujours dans le pouvoir de l'homme d'effectuer ce qu'il deſire le plus; les travaux d'eſprit ne ſe commandent pas comme ceux des mains. Si des ouvrages qui regardent la médecine & d'autres recherches phyſiques, à la publication deſquels je me ſuis engagé de-

puis bien des années, n'ont pas encore vu le jour, c'est aux circonstances particulières que je ne pouvois prévoir, & non pas au défaut de volonté, ni à une oisiveté toujours blâmable, que je puis attribuer ce délai.

Je tâcherai d'achever le second tome de cet ouvrage, aussitôt qu'il me sera possible; j'en ai les matériaux prêts; il n'y a qu'à les mettre en ordre. Mais, en attendant que cela soit fait, je me fais un plaisir de communiquer au public quelques titres ou sujets de chapitres, qu'en parcourant mes notes j'ai destinés à être traités dans ce second volume. On sent bien qu'en agissant ainsi, je compte assez sur l'honnêteté des lecteurs, pour croire qu'ils ne jugeront pas du second volume que j'annonce, par cet apperçu que j'en présente; ce seroit juger d'un homme par l'habit qu'il porte, & l'apprécier selon son extérieur; ce qui seroit injuste, mais qui n'arrive cependant que trop souvent dans le monde.

Les plantes malades ou qui ont perdu la vigueur de la végétation, n'ont pas la fa-

culté d'élaborer de l'air déphlogiſtiqué, quoiqu'elles n'aient pas perdu le pouvoir de méphitiſer l'air commun.

Lorſque les chaleurs de l'été diminuent conſidérablement, les feuilles perdent beaucoup de leur faculté de vicier l'air commun pendant la nuit & à l'ombre, de même que les fruits. Les fleurs ne perdent pas ſitôt leur influence pernicieuſe ſur notre élément: mais les feuilles continuent à donner de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil, fort avant dant l'automne.

Les émanations nocturnes des feuilles, & l'évaporation continuelle des fleurs & des fruits, ne ſont diminuées en hiver qu'en quantité, mais aucunement en qualité.

L'air ſortant des poumons des animaux, eſt moins vicié en hiver qu'en été; la différence eſt environ comme 4 à 5: raiſon de ce phénomène.

Les plantes dont la verdure eſt perpétuelle, de même que celles dont on entretient la verdure dans les ſerres, ne ceſſent pas de répandre de l'air au ſoleil, dans l'hiver; mais cet air ne diffère guère par ſa nature de l'air commun.

Les plantes vertes perdent en hiver presque toute leur faculté d'améliorer l'air commun, mais conservent encore beaucoup de leur pouvoir de corriger, quand elles sont au soleil, l'air vicié par les poumons & par des procédés phlogistiques. Quelques-unes ne perdent pas même cette faculté a l'ombre.

Quoique les plantes vertes perdent en général la plus grande partie de leur pouvoir de vicier l'air commun dans l'hiver, pendant la nuit, il y en a cependant quelques-unes qui en conservent assez ponr mettre notre vie en danger, si nous en enfermions beaucoup dans un petit appartement; tandis qu'il y en a d'autres qui perdent cette faculté presque entièrement.

Le pouvoir des plantes, de donner au soleil de l'air déphlogistiqué, & de l'air méphitique à l'ombre, augmente vers le printemps, en raison de la vigueur de la végétation.

Comme il y a des plantes qui, par leur nature, donnent en été, au soleil, un air déphlogistiqué meilleur que quelques autres, & qu'il y en a qui, sans égard à la bonté de leur air diurne, ont un pouvoir particulier de répandre de l'air méphitique pendant la nuit

& à l'ombre; de même il y a des fleurs dont on a beaucoup plus à craindre que de quelques autres. Les violettes, les roses, les lys, les fleurs de thlaspi, *celles de la lauréole,* daphne mesereum, *sont, entre autres, particulièrement nuisibles, & seroient fort à redouter, si on en conservoit une quantité considérable dans une petite chambre. Cette même différence entre diverses espèces de fleurs, a aussi lieu en hiver.*

L'émanation méphitique des fleurs & des feuilles est tout-à-fait différente de celle qui est le véhicule du parfum: la première est autant à craindre, que l'autre est innocente par sa nature.

Quelques plantes fort puantes gâtent moins l'air commun, que d'autres qui répandent une odeur agréable, ou qui n'en répandent pas du tout; ce qui prouve encore que le parfum des végétaux n'a rien de commun avec leur exhalaison méphitique.

Les mousses de toute espèce, & même les plantes parasites sèches, telles que le lichen, *ont une faculté commune aux autres végétaux, de vicier l'air dans la nuit, & de donner de l'air déphlogistiqué au soleil.*

Les champignons évaporent en tout temps un air méphitique, & répandent toujours un poison autour d'eux.

Si par hasard une feuille se trouve renversée, de façon que la surface inférieure soit tournée vers le soleil, & que la surface vernie soit à l'ombre, elle continue de donner de l'air, mais qui est d'une qualité moindre que si la feuille se trouve dans sa situation naturelle. La différence dans les deux situations, est environ comme 190 à 210.

L'émanation diurne des feuilles est simple, c'est-à-dire, que l'air qui en sort est de l'air déphlogistiqué sans mélange d'air fixe; mais leur émanation nocturne est de deux sortes dans le même temps. L'air commun exposé à l'action d'une plante pendant la nuit, a contracté deux qualités également nuisibles à la vie animale. Une partie de cet air se trouve être de l'air fixe, qui, étant plus pesant que l'air commun, se précipite vers la terre. L'autre portion est un air méphitique qui ne précipite pas l'eau de chaux, ni ne change pas la teinture de tournesol en rouge, & qui n'est pas miscible avec l'eau. Cet air donc est de l'espèce qu'on appelle (peut-être fort mal-à-propos)

air

air phlogistiqué. Celui-ci étant plus léger que l'air commun, monte vers les régions élevées de l'atmosphère.

L'air commun, vicié autant qu'il peut l'être par les végétaux, est changé en air fixe, pour une troisième partie environ : le reste est de l'air appelé phlogistiqué.

La qualité méphitique que l'air commun acquiert des végétaux pendant la nuit, quoique double en réalité (consistant en air fixe & en air phlogistiqué) est cependant en soi-même originairement simple, si l'on considère l'effet des végétaux sur l'air. Les végétaux chargent pendant la nuit l'air d'un principe soi disant phlogistique. A mesure que ce principe est absorbé par l'air commun, l'air fixe (qui entre comme une partie constitutive dans la composition de l'air commun) en est précipité, l'air commun ayant plus d'affinité avec ce phlogistique, qu'avec l'acide de l'air fixe.

Cette double exhalaison nocturne des feuilles, ne sauroit produire aucun mal dans l'état naturel des choses, parce que ces deux principes n'existent jamais dans un tel état de concentration qu'ils puissent nuire, excepté dans le cas où ces émanations ne peuvent se

répandre dans l'atmosphère, par exemple, dans un appartement clos. De même que l'esprit de vin ne peut produire aucun mal, tandis qu'il se trouve délayé dans le vin, quoique ce même esprit, lorsqu'il existe dans un état très-concentré, soit un vrai poison; de même l'émanation perpétuelle des feuilles & des fruits, ne sauroit produire aucun mauvais effet à l'air libre, ni même dans un appartement, si l'on n'a pas une quantité démesurée de ces feuilles ou fruits.

Il est très-probable que l'émanation méphitique des végétaux, a un usage très-grand & fort utile dans la constitution de l'atmosphère.

L'émanation nocturne des feuilles, est de la même nature que l'émanation continuelle des fleurs & des fruits.

La qualité que l'air contracte par la présence des fruits, des fleurs, en tout temps, & des feuilles seulement à l'ombre & pendant la nuit, a beaucoup d'analogie avec la qualité qu'il acquiert par la respiration des animaux.

Cette qualité est encore fort analogue avec celle que l'air acquiert par différens procédés phlogistiques, tel que la combustion, la calcination des métaux, &c.

L'air commun, qui sort des poumons, est

environ pour une cinquième partie changé en air fixe; le reste est de l'air phlogistiqué. L'action des poumons, sur l'air, est cependant simple : l'air en revient chargé de phlogistique; & alors l'air fixe en est détaché par une espèce de précipitation.

L'air fixe est une espèce de vapeur acide, qui constitue une partie essentielle de l'air commun, & qui ne donne pas d'indices de son existence, tandis qu'il est intimement mêlé avec le reste de notre élément, comme l'humidité ne donne pas de signes de son existence dans un air chaud : mais comme le froid précipite l'humidité de l'air, ainsi le phlogistique abondant précipite l'acide aérien, à peu près de la même manière que l'air commun ou l'air déplogistiqué, en absorbant le phlogistique de l'air nitreux, font précipiter l'acide nitreux de cet air.

L'air fixe ou l'acide aérien, comme MM. Scheele & Bergman *l'appellent, est peut-être l'acide universel & l'origine de tous les autres acides.*

L'acide vitriolique, marin & nitreux, de même que les acides des végétaux, peuvent se changer en acide aérien ou en air fixe; & vice

verſâ, *l'acide aérien peut ſe changer en tout autre acide. Ceci donne de la lumière ſur la régénération de l'acide nitreux, dans les terres dont on l'avoit extrait entièrement.*

L'acide aérien eſt, comme l'humidité, fort facile à être ſéparé de l'air commun, par une eſpèce de précipitation; mais le phlogiſtique une fois intimement mêlé avec l'air, s'en détache difficilement ſans la concurrence des plantes. Il eſt probable que cette ſéparation ſe fait principalement dans les hautes régions de l'atmoſphère.

Nous n'avons pas de raiſon de nous plaindre que l'air commun ne ſoit pas un air déplogiſtiqué. Si la nature l'avoit rendu tel, les animaux, il eſt vrai, y reſpireroient mieux, mais les végétaux y périroient. Il en réſulteroit, d'ailleurs, pluſieurs comſéquences incompatibles avec la conſervation des animaux. Si, au contraire, l'air commun étoit plus chargé de phlogiſtique, les plantes y végéteroient mieux, mais les animaux n'y pourroient vivre. Il étoit donc de la ſageſſe ſuprême de rendre l'air atmoſphérique d'une bonté moyenne, afin qu'il pût entretenir la vie des animaux & des plantes également.

EXPLICATION

DE

QUELQUES TERMES TECHNIQUES.

COMME il y a apparence que ce livre tombera entre les mains de personnes qui, n'ayant pas lu les ouvrages du docteur *Priestley*, ne sont pas encore familiarisées avec les termes reçus aujourd'hui parmi ceux qui cultivent la nouvelle doctrine de l'air, je crois leur rendre quelques services, en donnant la signification de plusieurs termes dont je me suis servi dans ce livre.

Plusieurs Chimistes de réputation ont commencé à ne plus donner le nom d'*air* qu'à ces fluides invisibles, permanens & élastiques, qui sont respirables, comme à l'air atmosphérique, qui a toujours joui de cette dénomination, & à l'air déphlogistiqué. Ils ont suivi *Van-Helmont*, en donnant le nom de *gas* à tous les autres fluides de ce genre, qui ne peuvent servir à entretenir la vie des animaux, tels sont le *gas sylvestre*, *flammeum*, *ventosum* de *Van-Helmont*; le *gas calcaire*, connu sous le nom d'*air fixe*, *gas inflammable*, *gas nitreux*, *gas vitriolique acide*, *gas marin acide*, *gas alcalin*, *&c.* des Physiciens de nos jours. Je pense que cette dénomination peut avoir beaucoup d'utilité, en donnant plus de précision aux termes. Un *Chimiste* aussi célèbre que M. *Macquer*, peut contribuer beaucoup à faire adopter plus

généralement cette dénomination; il s'en sert dans son Dictionnaire de Chimie, ouvrage dont on connoît le mérite supérieur.

Air nitreux, est ce fluide permanent élastique, qui se développe de la dissolution des différens métaux, tels que le mercure, le cuivre, le laiton, &c. par l'acide du nitre, ou l'eau-forte. L'air ainsi dégagé, & conduit par le moyen d'un tube de verre recourbé sous un vase de verre plein d'eau, monte, par sa légéreté, à travers l'eau, & s'assemble au fond du vase renversé. L'air nitreux le plus pur se dégage de la dissolution du mercure; mais il est nécessaire de se servir du feu pour en dégager une quantité un peu considérable en peu de temps. Pour éviter cet embarras, je me sers de cuivre, dont l'acide nitreux dégage dans peu de minutes, sans l'aide du feu, une grande quantité de cet air. Il est nécessaire que l'acide nitreux soit étendu avec de l'eau.

Air inflammable, est cette espèce d'air qui sort en forme de bulles des eaux stagnantes dont le fond est bourbeux, lorsqu'on le remue; & il se dégage aussi du zinc, du fer, & de quelques autres métaux, par le moyen d'un acide, soit vitriolique, soit marin. Cet air a la propriété commune à presque tous les corps inflammables, de ne pas être susceptible de véritable inflammation, sans être en contact avec l'air atmosphérique, ou quelque autre air respirable. On reconnoît l'air inflammable par les propriétés suivantes: En le secouant avec de l'eau, il n'en est pas absorbé; le contact de l'air nitreux ne le diminue pas; il prend flamme à l'approche d'une chandelle allumée, mais seulement où il est en contact avec l'air commun: en le

mêlant avec une certaine proportion d'air commun, il s'allume tout d'un coup, & fait alors explosion avec un bruit explosif; & si, au lieu d'air commun, on le mêle avec l'air déphlogistiqué, il fait explosion avec un grand bruit. Il est absolument mortel aux animaux qui y sont plongés.

Air phlogistiqué : c'est proprement de l'air imprégné du phlogistique ou du principe inflammable. La qualité que l'air acquiert lorsqu'il a été exposé à la calcination d'un métal, lui fait porter le nom d'air phlogistiqué, parce que le métal ayant perdu son principe inflammable dans l'acte de la calcination, on suppose que ce principe, en quittant le métal, entre dans la substance de l'air; & effectivement cet air se trouve tellement changé de nature, qu'il est devenu absolument incapable d'être respiré, & d'entretenir la flamme. La flamme communique à l'air ordinaire la même qualité, en l'infectant de son principe inflammable. D'autres procédés phlogistiques produisent le même effet sur l'air. L'air sortant de nos poumons, est en partie air phlogistiqué, ayant reçu le principe inflammable dont les poumons se déchargent pour la conservation de l'animal, quoiqu'il soit certain que l'air venant des poumons soit aussi infecté d'air fixe. On reconnoît l'air phlogistiqué par les propriétés suivantes : Il n'est pas ou très-peu diminué par l'air nitreux; un animal qu'on y plonge devient sur le champ malade, & y meurt bientôt; il n'est pas capable d'inflammation à l'approche d'une chandelle, & il n'acquiert pas l'inflammabilité, même en le mêlant avec de l'air respirable; mais au contraire, il éteint la flamme sur le champ.

Air déphlogistiqué. Le célèbre docteur *Priestley* a donné ce nom très-convenable à une espèce de fluide aérien, qu'il a trouvé destitué de phlogistique ou de principe inflammable, dont l'air atmosphérique le plus pur se trouve toujours infecté. Le célèbre *Scheele* l'appelle *air empyré*, ou *air de-feu;* parce qu'en effet il est l'aliment de la flamme. Cet air, qui mérite d'être appelé *air vital*, est en réalité de l'air commun ou respirable, mais de la dernière pureté, tel qu'on n'en rencontre jamais sur la terre. Cet air surpasse même tellement le meilleur air atmosphérique, qu'un animal enfermé dans ce fluide vit cinq fois, & même, dans quelques circonstances, au-delà de sept fois plus long-temps que quand il est enfermé dans le meilleur air atmosphérique. Voici quelques-unes des qualités caractéristiques de ce fluide merveilleux : La flamme d'une chandelle, plongée dans cet air, devient fort large, & brille d'une lumière si claire, qu'elle éblouit les yeux; & la chandelle éteinte s'y rallume avec une explosion, s'il y reste la moindre particule de feu : un charbon allumé qu'on y plonge, devient fort reluisant, & pétille en jetant des étincelles de tout côté; il diminue beaucoup plus que l'air commun, par le contact de l'air nitreux. Etant mêlé avec une certaine proportion d'air inflammable, il fait explosion à l'approche de la flamme, avec un bruit très-considérable; & la force de l'explosion est beaucoup plus considérable, si, au lieu d'air inflammable, on verse dedans un peu d'éther vitriolique, comme je l'ai découvert.

Air fixe ou *Air fixé.* On donne ce nom à ce fluide aérien qui se développe en abondance des

ſubſtances qui fermentent, & qui, dans certains endroits, ſort de la terre de ſoi-même, tel qu'eſt l'antre ou grotte des chiens près de Naples : les Italiens l'appellent *moſeta* : les Anciens lui donnoient le nom de *mephitis ;* & quelques Philoſophes modernes préfèrent de le nommer air méphitique. C'eſt cet air dont quelques eaux minérales ſont imprégnées, & auquel elles doivent leur goût piquant & leur principale vertu, telles ſont les eaux de Zelter ; c'eſt cet air qui ſe développe en abondance des terres calcaires, en les faiſant diſſoudre par l'acide vitriolique. On connoît cet air par les propriétés ſuivantes : Il éteint la flamme ; il eſt abſorbé par l'eau, & lui communique le même goût piquant auquel on reconnoît l'eau de Zelter, (Si l'air fixe eſt pur, il eſt preſque entièrement abſorbé par une quantité d'eau égale à ſon volume.) de façon qu'on ne ſauroit les diſtinguer, ni par leur goût, ni par leurs vertus. Il précipite l'eau de chaux ; il fait criſtalliſer immédiatement l'*huile de tartre par défaillance*, ſi on en remplit un verre enduit de cette huile : il eſt mortel à un animal qui le reſpire.

Eudiomètre. Ce mot grec eſt de nouvelle invention, & très-bien adapté à un inſtrument ou une méthode également de nouvelle date, par le moyen de laquelle on peut juger exactement du degré de bonté ou de ſalubrité de l'air commun, ou d'un air quelconque. Nous devons la découverte d'un tel inſtrument de ce genre, au docteur *Prieſtley*. Il conſiſte en deux parties détachées, dont l'une eſt un tube de verre diviſé en parties égales, par exemple, en deux diviſions égales, chacune de ces diviſions étant ſubdiviſée en dix autres parties égales, chacune deſ-

quelles eſt ſubdiviſée de même en dix autres égales. L'autre partie eſt une meſure, de quelque figure que ce ſoit, qui contient exactement ce qu'il faut pour remplir une des grandes diviſions du tube. Le docteur *Prieſtley* commence par mettre dans un verre ſéparé une meſure d'air commun, telle que je viens d'indiquer, & une d'air nitreux. Il laiſſe repoſer ces deux airs dans le même verre durant un temps limité (employant toujours exactement le même intervalle de temps dans toutes les expériences), par exemple, durant une heure; après quoi, il fait monter ces deux airs ainſi incorporés enſemble, dans le tube diviſé, & obſerve d'abord l'eſpace que la maſſe de ces deux airs occupe. Il juge du degré de bonté de l'air commun, par la diminution que la maſſe des deux airs a ſubie par leur mixtion, de façon que l'air commun eſt cenſé d'autant plus pur ou plus ſalubre, que ladite diminution eſt plus grande. M. *Magellan*, de la Société royale de Londres, a publié un ouvrage ſur un inſtrument de ce genre, très-ingénieux, qui ſe vend chez M. *Parker* dans *Fleetſtreet* à Londres : on donne avec l'inſtrument un imprimé contenant la deſcription & la manière de l'employer. On trouvera dans la ſeconde Partie de cet ouvrage, juſqu'où le célèbre abbé *Fontana* a conduit cette découverte importante du docteur *Prieſtley*. L'*eudiomètre*, tel qu'on le voit dans la planche jointe à ce livre, a été exécuté par M. *Martin* à Londres; & le même inſtrument ſe trouve à préſent chez M. *Sikes*, qui tient magaſin d'inſtrumens mathématiques & phyſiques, fabriqués à Londres, demeurant ſur la place du Palais royal à Paris.

TABLE DES SECTIONS.

PREMIÈRE PARTIE.

SECONDE PARTIE,

Fin de la Table.



EXPÉRIENCES SUR LES VÉGÉTAUX.



PREMIÈRE PARTIE.

Observations sur la nature des Plantes.

SECTION PREMIÈRE.

Quelques Remarques générales ſur la nature des feuilles des Plantes, & ſur leur uſage.

Dès que le ſoleil commence, au printemps, à répandre ſur la ſurface de la terre de la chaleur à un certain degré, la plupart des végétaux, ſur-tout les ar-

bres, offrent en peu de jours le ſpectacle le plus beau, la décoration la plus frappante. Ce même degré de chaleur qui ranime la végétation, eſt, par ſa nature, une cauſe générale de corruption. Les plantes contractées & engourdies pendant le froid de l'hiver, ne préſentent d'autre ſurface que celle du tronc & des branches, comme ſi elles vouloient ſe cacher & ſe ſouſtraire à l'air autant qu'elles le peuvent; elles augmentent en peu de jours leur ſurface, peut-être plus de mille fois, en pouſſant ces eſpèces d'éventails ſans nombre, qui nous ſont connus ſous le nom de feuilles. Un changement auſſi notable arrivant preſque ſubitement, & donnant une nouvelle apparence à la ſurface de la terre, ſemble indiquer un deſſein particulier, dont l'importance doit être proportionnée à la grandeur de la ſcène.

Ceux qui ſe ſont occupés à obſerver les ouvrages de la nature, n'ont pas manqué d'admirer cet appareil majeſtueux dont elle ſe revêt au printemps, en pouſſant les feuilles; & quelques-uns, éblouis de ce nouveau ſpectacle, ont cru que l'Auteur de ce monde avoit pour principal but, en produiſant les feuilles, de flatter nos yeux par une décoration raviſſante, & de nous garantir de l'ardeur du ſoleil

par la fraîcheur de l'ombre. D'autres, plus philoſophes, ont penſé que les feuilles ſervent à pomper l'humidité de l'air, de la roſée, des pluies, à favoriſer la végétation & la fructification, par conſéquent, la propagation de l'eſpèce; & ainſi ils ont preſque entièrement réduit l'uſage des feuilles à l'utilité de la plante dont elles conſtituent une partie ſi conſidérable.

Il eſt hors de doute que les feuilles contribuent beaucoup à la vigueur de la végétation; car, lorſqu'on en dépouille l'arbre, on le met en danger de périr. En arroſant les feuilles & le tronc d'un jeune arbre, on augmente conſidérablement ſa croiſſance; ce qui prouve que les feuilles lui rendent un ſervice eſſentiel en abſorbant l'humidité. Les feuilles favoriſent la fructification & la propagation de l'eſpèce; car, ſi on en dérobe une grande partie à l'arbre, il languit, le fruit n'acquiert pas le goût qui lui eſt propre, &, en dépouillant l'arbre entièrement, le fruit tombe avant ſa maturité. Quoique l'importance des feuilles ſoit aſſez apparente par les uſages expoſés ci-deſſus, on n'aura cependant pas de peine à croire qu'elles ſoient encore deſtinées à des objets qui n'ont aucun rapport avec la fructification, dès qu'on conſidérera que la fructification eſt déja très-

avancée dans un grand nombre de plantes, avant que les feuilles paroiſſent; que dans d'autres, elles pouſſent des mois entiers avant les fleurs; & que beaucoup de plantes conſervent leurs feuilles dans la plus grande vigueur, & même continuent d'en pouſſer de nouvelles, après que la fructification eſt entièrement achevée.

Il eſt vrai que les utilités multipliées des feuilles n'ont rien de bien extraordinaire; car il n'y a peut-être aucune production de la nature bornée à un ſeul uſage : nous voyons que les fruits n'ont pas été faits ſeulement pour contenir la ſemence & propager l'eſpèce de la plante, mais qu'ils ſont deſtinés en même temps à ſervir d'aliment aux animaux, de remèdes à leurs maladies, &c. Les ſemences de quantité de plantes n'ont certainement pas pour ſeul but de propager leur eſpèce; car il y a des plantes qui en produiſent tant, que, ſi elles n'étoient pas recueillies, à peine un centième trouveroit-il de la place pour végéter. Nos facultés ſont trop bornées pour découvrir toutes les cauſes finales de cette immenſité d'êtres qui nous environnent, & dont nous ne connoiſſons ni la nature ni l'utilité. Chaque découverte que nous faiſons dans les opérations que la nature avoit tenues juſqu'alors ſous le voile, nous

montre de plus en plus la ſageſſe ſuprême de ſon Auteur. On doit préſumer qu'il eſt entré dans ſon plan de former les différens êtres qu'il contient, de manière à leur faire remplir toutes les vues dont ils ſont ſuſceptibles, & à ſe prêter des ſecours mutuels.

Mon deſſein n'étant pas d'entrer dans un grand détail ſur ce qui regarde la conſtruction des feuilles, & les rapports qu'elles ont avec la végétation de la plante, mais de découvrir la relation que ces organes ont avec le règne animal, & les avantages que nous en tirons; j'abandonnerai le reſte à ceux qui ont fait une étude particulière de cette branche d'hiſtoire naturelle. On peut conſulter ſur ce ſujet les Obſervations microſcopiques contenues dans les ouvrages de M. *Leuwenhoek*, de M. *Baker;* les Obſervations & Expériences de *Thummingius* ſur l'anatomie des feuilles dans le Journal de Leipſik, 1722, pag. 22; ce qu'on trouve dans l'utile ouvrage de M. *Valmont de Bomare*, ſon Dictionnaire d'Hiſtoire naturelle, ſurtout l'article *Utilités des Feuilles*, *leur Examen au microſcope*, &c.

Le célèbre M. *Bonnet* de Genève a publié un des plus ſavans ouvrages ſur ce ſujet; il a pour titre : *Recherches ſur l'u-*

ſage des Feuilles dans les Plantes, & ſur quelques autres ſujets relatifs à l'Hiſtoire de la Végétation, par Charles Bonnet, à Gottingen & Leiden, 1754. Cet ouvrage contient ſur la nature, les propriétés & les uſages de ces organes merveilleux, un grand nombre de recherches intéreſſantes, faites avec la plus grande attention, qui ont répandu beaucoup de lumière ſur ce ſujet.

Il a remarqué les bulles d'air qui couvrent les feuilles des plantes lorſqu'on les plonge ſous l'eau; il dit, page 26, que ces bulles, dont la ſurface inférieure ſe couvre, ſont de l'air que la feuille ſépare de l'eau qu'elle a imbibée. Impatient de vérifier ce ſoupçon, il fit bouillir de l'eau pendant trois quarts d'heure, afin de chaſſer l'air qu'elle contient; il y plongea une branche de vigne, & les bulles ne parurent pas, quoique le ſoleil fût ardent; enſuite il imprégna l'eau d'air, en ſoufflant dedans, & les bulles parurent & devinrent plus grandes. Il dit, pag. 28, qu'elles ſe montrent ordinairement lorſque le ſoleil commence à échauffer l'eau, & qu'elles diſparoiſſent à l'approche de la nuit, à cauſe du froid. A la page 31, les ayant obſervées plus ſoigneuſement, il dit qu'il a appris par l'expérience, que ces bulles ſont produites par l'air adhérent

aux feuilles sèches, logé dans leurs inégalités, & dilaté par la chaleur du soleil, & que ces bulles disparoissent à l'entrée de la nuit, l'air qui les formoit étant condensé par la fraîcheur; que pour cette même raison les bulles cessent de se former vers ce temps. A la page 33, il dit que ce ne sont pas seulement les feuilles plongées vivantes dans l'eau, qui s'y couvrent de bulles; qu'il en a aussi observé sur des feuilles mortes, & cueillies depuis plus d'un an; que ce fait achève de démontrer que les bulles qui s'élèvent sur les feuilles vertes, & qui végètent encore, ne sont pas l'effet de quelque mouvement vital. Je puis en fournir, dit-il, une autre preuve. Ayant retiré de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles, ces bulles se sont crevées dans l'air, & la place qu'elles occupoient sur la feuille a été très-facile à reconnoître, parce qu'elle n'étoit point humectée; l'eau ne l'avoit pas encore touchée.

Ayant examiné avec toute l'attention dont je suis capable, la production de ces bulles, j'ai cru qu'elles étoient d'une importance beaucoup plus grande que M. *Bonnet* ne l'imaginoit. Voici à peu près ce que j'ai observé par rapport à leur apparition.

La plupart des feuilles se couvrent de

ces bulles, lorſqu'on les plonge ſous une eau quelconque au ſoleil, ou en plein jour, dans un lieu ouvert & bien éclairé, mais infiniment plus dans l'eau de ſource fraîchement tirée; elles ſortent plus lentement, & en moins grand nombre, ſur les feuilles plongées dans l'eau de rivière; moins encore dans l'eau de pluie, & moins que dans toute autre dans l'eau ſtagnante des marais, l'eau bouillie ou diſtillée. Elles ne ſont pas produites parce que la chaleur du ſoleil raréfie l'air adhérent aux feuilles, car beaucoup produiſent des bulles dans l'inſtant même qu'on les plonge dans l'eau la plus froide, quoiqu'elles ſoient, dans le moment qu'on les ſépare de l'arbre, & qu'on les plonge dans l'eau, échauffées par le ſoleil; elles ne pouſſent pas de bulles d'air après le coucher du ſoleil, ou du moins fort peu; mais celles qui étoient déja ſorties ne diſparoiſſent point, malgré le froid de la nuit.

Comme les feuilles, lors même qu'elles ſont échauffées par la chaleur du ſoleil, rendent ces bulles d'air preſque auſſitôt qu'elles ſont plongées ſous l'eau, quoique celle-ci ſoit très-froide en comparaiſon du degré de chaleur qu'elles ont, il paroît très-clair que ces bulles ne ſont pas dues à la raréfaction de quelque air adhérent

aux feuilles, ni même d'un air qui exiſtât déja dans leur ſubſtance; car la fraîcheur de l'eau récemment tirée des entrailles de la terre, devoit plutôt reſſerrer leurs pores & condenſer l'air qui pouvoit s'y trouver. D'un autre côté, l'apparition ſubite de ces bulles, & leur accroiſſement qui ſe fait par degré dans l'eau froide expoſée à la clarté du jour, la ceſſation de cette émiſſion d'air pendant la nuit, & dans l'ombre pendant le jour, dans la même eau, ſemblent indiquer que ces bulles ne doivent pas leur origine à l'air exiſtant dans l'eau, & pompé par les feuilles, ni à la raréfaction de l'air déja adhérent aux feuilles, mais à quelque mouvement vital qui a lieu dans les feuilles expoſées au grand jour, & qui ceſſe dès qu'elles ſe trouvent à l'ombre; & il ſemble que la ſortie de cet air, ſous la forme de bulles, n'eſt que la continuation des courans ou jets de ce même air, qui ſortent des conduits excrétoires des feuilles pendant la grande clarté du jour, mais qui ſont de la plus grande ſubtilité, &, dans l'état naturel des choſes, parfaitement inviſibles.

Nous ne faiſons donc que ſurprendre la nature ſur le fait, en plongeant les feuilles toutes vivantes ſous l'eau, dans laquelle elles reſtent en vigueur, & par conſéquent

peuvent continuer une partie de l'opération à laquelle elles étoient occupées immédiatement auparavant. Je dis que les feuilles, dans ces circonſtances, peuvent continuer *en partie* leur travail; car, quoiqu'elles puiſſent dans l'eau répandre leur air comme hors de l'eau, elles ne peuvent cependant plus en abſorber de nouveau de la maſſe de l'atmoſphère, parce que l'eau qui les entoure intercepte leur communication avec l'atmoſphère. Il eſt donc très-probable que ſi les feuilles rendent par leurs pores une quantité d'air ſi conſidérable, lors même qu'elles ne peuvent pas réparer cette perte par l'abſorption d'un air nouveau, elles en donnent une quantité bien plus grande dans l'état naturel, où elles peuvent en abſorber autant qu'elles en perdent.

Si nous examinons l'air qui forme ces bulles, nous ſerons bientôt convaincus qu'il eſt bien loin d'être de l'air commun; nous le trouverons d'une qualité beaucoup ſupérieure au meilleur air de l'atmoſphère; il eſt véritablement *déphlogiſtiqué :* un animal y vit beaucoup plus long-temps que dans l'air commun le plus pur; il augmente conſidérablement le volume de la flamme d'une bougie, elle y acquiert un éclat qui éblouit les yeux; & une bougie éteinte

y reprend la flamme, s'il lui reste la moindre particule du feu.

Ce fluide éthéré, que les feuilles répandent en grande abondance, comme une pluie bienfaisante, mais invisible, doit naturellement contribuer beaucoup à purifier l'atmosphère; il est peut-être une des principales causes qui préservent la race des animaux de la destruction, quand la chaleur augmente la corruption générale de tant de corps qui, par leurs exhalaisons nuisibles, infectent continuellement l'air, & le rendent moins capable de soutenir la vie.

Lorsque le froid de l'hiver arrête cette tendance universelle vers la corruption, nous n'avons plus besoin de l'assistance des feuilles pour purifier notre atmosphère, qui n'est plus tant infectée. Les feuilles tombent; & l'arbre continuant à vivre sans elles, nous annonce qu'elles avoient plus de rapport à notre conservation qu'à la sienne. Dans les climats chauds, où la source générale de la corruption, la chaleur, ne cesse pas d'exister, la verdure est perpétuelle.

Les feuilles, aussitôt qu'elles se sont développées, s'arrangent entre elles de la manière la plus convenable pour ne pas s'embarrasser les unes les autres, & elles

expoſent leur ſurface vernie, autant qu'il eſt poſſible, à l'influence directe du ſoleil, en cachant l'inférieure à ſes rayons, comme ſi elles cherchoient plus ſa lumière que ſa chaleur; car le vernis de cette ſurface, expoſé à ſes rayons, doit, en les réfléchiſſant, modérer la chaleur.

On verra par la ſuite, qu'il eſt probable que la ſurface inférieure des feuilles a été deſtinée principalement à répandre l'air purifié; la ſupérieure, à abſorber l'air atmoſphérique, & à l'élaborer en air déphlogiſtiqué, en ſéqueſtrant le principe inflammable dont il eſt toujours ſouillé; & que cette opération ſe fait au moyen d'un mouvement inteſtin & vital, excité & entretenu par l'action de la lumière. Cette probabilité deviendra plus plauſible, ſi nous conſidérons que, par un tel arrangement, l'air déphlogiſtiqué, ſortant de la ſurface inférieure des feuilles, trouve moins d'obſtacle à ſa deſcente; que l'air déphlogiſtiqué eſt ſpécifiquement plus peſant que l'air atmoſphérique, & que par conſéquent il doit, par ſa nature, être porté à deſcendre. Nous trouverons ce ſyſtême encore plus vraiſemblable ſi nous y ajoutons que la plupart des airs nuiſibles aux animaux, ſont plus légers que l'air commun, &, par conſéquent, doivent être diſpoſés à

monter ; que pour cette raiſon, l'air méphitique que les feuilles des plantes exhalent pendant l'obſcurité de la nuit (*a*), celui qui ſort des eaux ſtagnantes & des ſubſtances dans l'état de corruption, &c. montent vers les régions élevées de l'atmoſphère, & qu'ainſi nous en ſommes délivrés preſque auſſitôt qu'il eſt produit.

De tout ceci, nous pouvons recueillir de nouvelles lumières ſur l'arrangement des différentes parties de ce monde, & ſur la dépendance des êtres les uns des autres, ſur les ſecours mutuels qu'ils ſont deſtinés, par l'Auteur de la nature, à ſe prêter pour le maintien du tout. Nous verrons que les plantes, en ſéparant de l'air atmoſphérique le principe inflammable, ou le phlogiſtique, rejettent le ſuperflu en air déphlogiſtiqué, comme un fluide devenu nuiſible à elles-mêmes, mais alors très-ſalutaire aux animaux ; & que les animaux, après avoir fait leur profit de cet air épuré, en le reſpirant, le rendent à leur tour aux plantes, chargé du phlogiſtique ſurabondant de leur corps, un des principaux alimens des végétaux.

En un mot, nous verrons que la nature a confié aux feuilles des plantes une

(*a*) Il ſera parlé plus amplement de la nature de cet air à la fin du Livre.

fonction bien plus noble que celle qu'on leur avoit attribuée jusqu'à présent, & que nous n'avons aucune raison d'être de mauvaise humeur en voyant éclore presque par-tout cette foule d'orties, de chardons & autres végétaux à qui notre ignorance a donné le nom injurieux de *mauvaises herbes.*

SECTION II.

Les Plantes ont, sous plusieurs rapports, beaucoup d'analogie avec les animaux, & donnent diverses espèces d'émanations de leurs différentes parties.

Si nous comparons l'économie des plantes avec celle des animaux, nous trouverons que ces deux êtres ont plus d'analogie entr'eux, que leurs différences apparentes ne nous l'indiquent. La plante étant un être vivant, qui croît, & meurt à la fin de vieillesse, comme les animaux, a besoin, comme eux, de prendre des alimens, de les digérer pour en tirer la nourriture, & de rejeter le reste, comme superflu & nuisible. Mais la plante, destinée à rester dans le même endroit où elle a pris naissance, ne peut, comme les animaux, aller chercher ses alimens; elle doit

trouver dans l'eſpace qu'elle occupe, tout ce qu'il lui faut pour ſa ſubſiſtance. En étendant autour d'elle ſes racines dans la terre, elle s'y fixe fermement; &, par les filets ou chevelu ſans nombre de ces mêmes racines; elle abſorbe, comme par autant de ſiphons, l'humidité qui ſe préſente à leurs orifices. Elle ſemble n'avoir beſoin de rien de plus durant tout le temps de l'hiver : n'étant alors occupée que d'elle-même, & dans un état de ſommeil ou d'engourdiſſement, elle digère très-peu d'alimens; elle ne perd cependant pas ce mouvement inteſtin dont ſa vie dépend; car elle produit continuellement encore un degré de chaleur, qui la garantit du danger de périr. Cette faculté ſingulière des plantes, de produire de la chaleur, eſt encore une de leurs reſſemblances avec les animaux; elle eſt publiée dans une diſſertation très-ingénieuſe de M. *John Hunter*, inſérée dans les Tanſactions philoſophiques, vol. lxv, p. 446. Dès que les chaleurs de l'été commencent, les plantes ſortent de leur léthargie, prennent comme une nouvelle vie, s'occupent de la propagation de leur eſpèce, & s'acquittent d'une fonction utile aux animaux, en abſorbant le mauvais air, & en nous le rendant dans un état de pureté; tandis que les animaux,

par la reſpiration, la tranſpiration, leurs excrémens, la corruption de leurs corps après leur mort, &c. leur rendent le même ſervice.

En conſidérant la ſimplicité de l'économie végétale de la plante, par rapport à ſa nourriture qu'elle ne peut tirer que de la terre, ou de l'air qui l'environne, on eſt étonné que par un procédé ſi uniforme en apparence, les émanations des différentes parties de la plante ſe trouvent tellement différentes, que les feuilles exhalent un air des plus ſalubres, tandis qu'en même temps les fleurs en donnent un mortel. Le même phénomène ſe trouve auſſi dans les animaux. Les différens organes de notre corps produiſent des liqueurs fort éloignées d'être ſemblables. La ſurface même ne donne pas dans tous les points les mêmes émanations; la ſueur des aiſſelles & de quelques autres endroits de notre corps, diffère beaucoup de celle produite par le reſte de la peau. Il n'eſt point douteux que cette variété dépende principalement de la ſtructure particulière des organes ou glandes qui ſéparent de la maſſe des humeurs ces différens liquides; mais il reſte une grande difficulté à réſoudre ſur ce ſujet: comment ces mêmes feuilles, qui répandoient

répandoient un air si bienfaisant dans la clarté du jour, en exhalent un tout-à-fait empoisonné dans la nuit & à l'ombre. Pour éclaircir un peu ce mystère, nous devons réfléchir que les organes de tous les êtres vivans sont sujets à produire des humeurs différentes, suivant qu'ils sont différemment affectés par des causes capables d'exciter en eux des mouvemens dissemblables. La lumière du soleil est seule capable de produire dans les feuilles ce mouvement qui peut développer l'air déphlogistiqué: sitôt que la lumière cesse d'agir sur les feuilles, leur opération cesse en même temps, & une autre d'une nature différente commence.

Il se peut que l'organisation des fleurs soit telle, que la lumière du soleil n'y fasse aucun changement capable de leur faire produire des émanations différentes, comme celles des feuilles. Une chose semblable a lieu dans le corps des animaux: la surface externe de nos intestins exhale une humeur aqueuse qui les tient constamment assez humides pour empêcher qu'ils ne se collent; elle les fait glisser librement les uns sur les autres; mais, dès qu'ils sont dans un état d'inflammation, il suinte de leur surface, au lieu d'une humeur aqueuse, une mucosité ténace qui les fait adhérer ou se coller, & em-

pêche la liberté de leurs mouvemens. Une particule de certains poisons, appliquée à une partie sur laquelle ils peuvent agir, y excite un mouvement analogue à sa nature, & par lequel les humeurs bénignes que cette partie produisoit ordinairement, acquièrent la qualité venimeuse de la matière qui y avoit causé ce mouvement nouveau & contre nature. Tant que l'on n'éteint pas l'action de ce poison par des antidotes, ou qu'on ne change pas ce mouvement particulier qu'il a causé, la partie continue long-temps à produire la même humeur venimeuse, & pourroit ne cesser jamais. Le venin vénérien agit de cette façon: celui de la petite-vérole produit encore un phénomène semblable, ainsi que plusieurs autres.

Les émanations du fluide aérien, qui diffèrent selon les diverses parties de la plante, ne sont pas les seules qu'elle exhale. Il y en a une autre d'une importance très-grande, & d'un tout autre genre; c'est la transpiration proprement dite des plantes. L'art de la distillation, l'organe de l'odorat & celui du goût nous ont déja montré la grande variété des principes que donnent les plantes, & même les différentes parties de la même plante, & les diverses vertus médicinales qu'on peut en

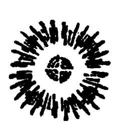
tirer. Mais, comme il paroîtra dans les articles ſuivans de cet ouvrage, que la chaleur du feu, & preſque toute autre cauſe, excepté la ſeule lumière du ſoleil, gâtent l'air déphlogiſtiqué des feuilles, il ſe pourroit de même que cet eſprit recteur des plantes, que nous en tirons par la diſtillation, fût tout autre, ſi nous trouvions un moyen de nous le procurer tel qu'il ſort des plantes, ſans courir riſque de l'altérer par ceux qu'on emploie. Il faut eſpérer que quelque homme induſtrieux nous l'enſeignera. M. *Bonnet* nous a donné des expériences très-curieuſes ſur l'abſorption & l'évaporation des feuilles, & il a trouvé que la ſurface inférieure eſt plus propre à la tranſpiration que la ſupérieure; mais il n'a eu aucun égard à la nature du fluide qui s'en exhale.

L'exhalaiſon d'une humidité de la ſurface des plantes, eſt encore une fonction qu'elles ont de commun avec les animaux. Ceux-ci, de même que les plantes, tranſpirent un fluide aérien. Elle ſera traitée ſéparément dans cet ouvrage.

La propagation de l'eſpèce dans les plantes a une analogie ſingulière avec celle des animaux. Les grands botaniſtes modernes ont mis cette matière dans le plus beau jour. Il étoit néceſſaire que des êtres deſ-

titués de mouvement progressif continssent les organes des deux sexes, assez voisins les uns des autres, pour que leurs jonctions, ou l'imprégnation nécessaire à la fécondité, puisse s'effectuer. C'est pour cette raison que les fleurs, qui sont le lit nuptial des plantes, sont pour la plupart hermaphrodites, de façon cependant que le sexe masculin ne se trouve point confondu avec le féminin dans la même partie de la fleur (*a*). La qualité d'hermaphrodite a été donnée à très-peu d'animaux; quelques espèces, telles que le limaçon, jouissent de ce privilège.

(*a*) C'est-à-dire, que les organes mâles sont très-distincts des femelles, quoique existant très-près l'un de l'autre; de façon que chaque fleur doit plutôt être regardée comme un lit nuptial, que comme un être véritablement hermaphrodite, quoiqu'on ait appelé peu exactement hermaphrodites les fleurs qui réunissent plusieurs organes mâles & femelles.



SECTION III.

Sur la manière d'obtenir l'air déphlogiſtiqué des feuilles des Plantes.

COMME l'air n'eſt pas apperçu par nos yeux, il auroit été difficile de nous convaincre que les plantes abſorbent de l'air, & en rendent, ſi nous n'avions pas trouvé le moyen de ſaiſir la nature dans ſon opération, en enveloppant ſubitement d'eau la plante, & la laiſſant, à tout autre égard, dans l'état naturel. De cette manière, on voit clairement des bulles d'air ſortir de toute la ſurface des feuilles; mais quoique nous puiſſions par-là nous convaincre pleinement de l'émiſſion de l'air, nous ne pouvons pas, par cette expérience, démontrer que les plantes en abſorbent: nous pouvons cependant en conclure raiſonnablement que ſi les plantes exhalent une ſi grande quantité d'air, il faut qu'elles l'aient abſorbée auparavant.

Pour obtenir cet air bienfaiſant des feuilles, il faut choiſir le temps auquel le ſoleil éclaire déja l'horizon aſſez pour avoir excité le mouvement vital dans les organes par leſquels cet air ſe prépare. On peut

s'aſſurer que deux ou trois heures après le lever du ſoleil, toutes les plantes ſont aſſez animées pour en obtenir ce fluide aérien. On plonge un bocal de verre blanc & tranſparent, dans une cuve pleine d'eau de ſource fraîchement tirée, de façon que l'orifice du bocal ſoit en haut, & deſſous la ſurface de l'eau : on met dans ce bocal une branche de vigne, une plante quelconque, ou des feuilles vertes & fraîchement cueillies; on les ſecoue un peu ſous l'eau, pour en ſéparer l'air amoſphérique adhérent; après quoi on tourne le bocal ſous l'eau, & on fait repoſer ſon orifice ſur une aſſiette, ou autre vaſe qui puiſſe tenir aſſez d'eau pour pouvoir tranſporter le bocal renverſé, ſans crainte que l'air commun y entre. On place le bocal dans un endroit où il eſt bien éclairé par le ſoleil : les feuilles continuant à vivre, ne ceſſent point la fonction dont elles étoient occupées avant, autant que l'eau n'y met pas d'obſtacle. Elle empêche que la plante ne puiſſe continuer d'abſorber l'air de l'atmoſphère, mais elle n'arrête point celui qui ſort des feuilles ; auſſi arrive-t-il qu'elles ſe couvrent bientôt de bulles d'air, dont le volume croît continuellement. Ces bulles à la fin ſe détachent des feuilles, & ſe raſſemblent au fond renverſé du

bocal ; de façon que, dans peu d'heures, il s'en amasse une quantité considérable. Ces bulles étant séparées des feuilles, en secouant un peu le bocal, sont bientôt suivies par d'autres, jusqu'à ce que la feuille, ne pouvant plus pomper de nouvel air de l'atmosphère, se trouve épuisée.

L'air ainsi obtenu, est réellement déphlogistiqué, d'une qualité plus ou moins parfaite, selon la nature de la plante dont on a pris les feuilles, selon le plus ou moins de clarté du jour, &c.

De toutes les espèces d'eau que j'ai essayées, celle de source semble la meilleure, quand elle est fraîchement tirée par une pompe qui couvre le puits ; car si cette même eau a été exposée quelque temps au contact de l'air ouvert, elle n'est plus si bonne pour la parfaite réussite de l'expérience. Je donnerai par la suite mon opinion sur ce phénomène.

Il n'est pas rare de voir ces bulles d'air s'élancer hors des feuilles avec tant de force, qu'elles s'en détachent d'abord ; & c'est un spectacle assez amusant de les voir se suivre les unes les autres, avec une rapidité étonnante. J'ai fait plusieurs fois cette remarque à l'égard des feuilles du *nymphæa alba*, le nénufar blanc, & de quelques autres.

SECTION IV.

L'air déphlogiſtiqué ne ſort pas de la même manière de toutes ſortes de feuilles ; il ſort ſous des formes différentes, ſelon la nature des différentes Plantes.

QUOIQUE l'air déphlogiſtiqué, lorſqu'il ſort des feuilles couvertes d'eau, ſe préſente ſur la plupart en forme de bulles rondes, cette apparence n'a cependant pas lieu dans toutes les plantes indifféremment.

C'eſt un ſpectacle aſſez amuſant que de voir cette conſtante uniformité de la figure des bulles dans les feuilles de la même plante. Celles de vigne, de tilleul, du noyer & de beaucoup d'autres arbres, offrent le coup d'œil le plus charmant, lorſqu'elles ſont toutes couvertes de ces bulles; celles de chêne n'offrent pas, à beaucoup près, le même ſpectacle.

J'ai obſervé avec beaucoup d'attention, de patience, & autant de plaiſir, la grande variété que fourniſſent à cet égard différentes eſpèces de plantes. J'ai noté avec ſoin ces variétés, dont je vais rapporter quelques-unes. La plupart des feuilles

produisent constamment un grand nombre de bulles petites, rondes, & qui croissent graduellement. Il y en a, comme celles du *capri-folium*, le chèvre-feuille, qui produisent, au lieu de bulles rondes, des espèces de vessies ou ampoules plates & irrégulières. Quelques-unes, & même le plus grand nombre, poussent des bulles rondes de leurs deux surfaces; d'autres produisent des bulles rondes seulement sur une des surfaces, tandis qu'on ne voit sur l'autre que des vessies irrégulières: par exemple, les feuilles de chêne produisent sur leur surface inférieure des vessies irrégulières, & sur la supérieure des bulles rondes; tandis que quelques autres, comme celles du *cataputia*, espèce de tithymale ou réveille-matin, les donnent en sens contraire.

Il y a des feuilles qui ne produisent sur l'une & l'autre surface ni bulles ni vessies, & qui donnent cependant une grande quantité d'air déphlogistiqué: telles sont celles du *nasturtium indicum*, la capucine. Il a fallu mettre une attention particulière pour découvrir de quelle façon l'air déphlogistiqué sort de ces feuilles; voici le mystère. Elles ont la propriété de ne pas souffrir le contact de l'eau, & par cette raison elles en sortent sèches, même après vingt-

quatre heures d'immerſion. L'eau forme ſur ces feuilles une eſpèce de nappe ſans les toucher. L'air déphlogiſtiqué, ſortant continuellement, gliſſe dans l'intervalle entre l'eau & les feuilles, vers leur partie la plus élevée, & forme dans cet endroit une eſpèce de poche, qui, devenue d'un certain volume, ſe détache de la feuille, & va chercher le fond du bocal renverſé. Ces feuilles donnent une quantité d'air déphlogiſtiqué qui eſt d'une bonté éminente. C'eſt une loi aſſez générale, que les feuilles qui fourniſſent la plus grande partie d'air déphlogiſtiqué, en donnent de la meilleure qualité.

Il y a des feuilles qui poſsèdent cette propriété de repouſſer l'eau ſeulement d'un côté : par exemple, les feuilles de framboiſier ne ſont pas mouillées par l'eau ſur leur ſurface inférieure qui eſt veloutée.

Il y a des feuilles d'autres plantes, qui, quoiqu'elles ne ſe mouillent ni à l'une ni à l'autre ſurface, forment cependant des veſſies ou ampoules ſur une des faces, & des bulles rondes ſur l'autre ; telles ſont celles du fraiſier, dont la partie inférieure donne des ampoules irrégulières, & la ſupérieure des bulles, pour la plupart, rondes.

Quelques feuilles commencent fort vîte

à donner des bulles d'air le matin, & cessent fort tard d'en donner le soir : telles sont les feuilles de pommes de terre; quelques autres commencent, au contraire, fort tard, & cessent de bonne heure le soir: par exemple, les feuilles de laurier-cerise.

Quelques feuilles poussent leurs bulles d'air immédiatement après qu'on les a mises sous l'eau, telles sont les feuilles des pommes de terre; d'autres les poussent dans peu de secondes, telles sont les feuilles de la mauve; d'autres le font dans peu de minutes, comme sont les feuilles de noyer; d'autres les poussent beaucoup plus tard, comme celles du laurier-cerise.

Quelques-unes produisent leurs bulles premièrement sur la surface inférieure, telles sont les feuilles de la plupart des arbres: dans quelques-unes, elles sortent premièrement sur la surface supérieure, comme celles du laurier-cerise; d'autres en donnent sur les deux surfaces dans le même temps, comme celles de la mauve.

Il y a des feuilles sur lesquelles les bulles grossissent d'une manière à peu près uniforme entr'elles, telles que celles de la vigne, du noyer, du tilleul; il y en a d'autres sur lesquelles les bulles paroissent dès le commencement d'une grandeur très-irrégulière, telles que celles de la mauve, du persil, &c.

Ce peu d'exemples ſuffit pour montrer les différentes manières dont ce fluide aérien ſort des feuilles ; ce qui dépend vraiſemblablement de la variété d'organiſation dans les différentes eſpèces de feuilles.

J'ai obſervé encore un plus grand nombre de ces variétés, que j'ai cependant toujours trouvées les mêmes dans la même eſpèce de feuilles. Les exemples cités ſuffiront pour montrer que chaque plante ſuit, à cet égard, exactement ſa propre nature, & par conſéquent, que ces différences dépendent de quelque mouvement vital qui a lieu dans les feuilles, & qui diffère autant que la ſtructure de l'eſpèce des feuilles varie.

SECTION V.

L'air déphlogiſtiqué qui ſort de la ſurface des feuilles dans l'eau, n'eſt pas un air que les feuilles aient pompé de cette eau.

NOUS ſavons que l'eau, en général, contient une quantité d'air qu'on peut en extraire par la chaleur : les eaux de ſource en contiennent ſur-tout une portion con-

ſidérable ; & quelques-unes même contiennent une ſi grande abondance d'air, que ſon effort peut caſſer les bouteilles dans leſquelles on les renfermeroit auſſitôt qu'elles ſont tirées. Si les eaux contiennent aſſez d'air pour qu'elles en reçoivent un goût très-décidé & acidule, on les claſſe parmi les eaux minérales ; telles ſont les eaux de Selter : lorſqu'elles abondent en air, comme celles de Selter, de Pyrmont, &c. c'eſt communément celui qu'on connoît ſous le nom d'air fixe, de *gas ſylveſtre* de *Van-Helmont*. Cet air, qui eſt un véritable acide, donne à ces eaux la propriété de diſſoudre du fer : auſſi peut-on changer ces eaux minérales acidules, ſoit naturelles, comme celles de Selter, ſoit artificielles, telles qu'on en fait à préſent, par des moyens très-ſimples & aſſez connus ; en eaux martiales ; il ſuffit d'y mettre quelques clous ou autres morceaux de fer.

L'eau la plus agréable à boire, doit ſon goût principalement à l'air qu'elle contient ; & l'eau diſtillée eſt fade, parce qu'elle a perdu ſon air.

L'eau de ſource la meilleure à boire, contient une aſſez bonne quantité d'air, dont j'ai voulu examiner la nature. La plus ſimple manière d'obtenir cet air ſans l'altérer, me paroît être d'expoſer l'eau au

ſoleil dans des bocaux de verre renverſés, & de ramaſſer les bulles qui s'attachent de tous côtés aux parois de ces bocaux. Ayant ainſi expoſé au ſoleil quinze ou ſeize bocaux, dont un bon nombre contenoit juſqu'à huit pintes d'eau fraîchement tirée de ma pompe, & les ayant renverſés ſur des plats, j'en obtins en peu d'heures une aſſez grande quantité d'air pour le mettre à l'épreuve : je le trouvai d'une qualité beaucoup inférieure à celle de l'air atmoſphérique.

Je remplis un bocal cylindrique de cette même eau de pompe; je le renverſai dans un pot nettoyé avec ſoin, & plein de la même eau; je mis cet appareil ſur le feu, juſqu'à ce que toute l'eau, même celle qui rempliſſoit le bocal cylindrique renverſé, fût en pleine ébullition. L'air dégagé de l'eau par ce moyen, monta au fond du bocal cylindrique renverſé. Le tout étant refroidi, j'examinai cet air, & je le trouvai beaucoup plus mauvais que celui qui étoit ſorti de cette eau ſpontanément au ſoleil, de façon qu'il cauſoit des angoiſſes à l'animal qui le reſpiroit.

Le docteur *Prieſtley* a découvert que, lorſqu'on expoſe au ſoleil un bocal de verre blanc, renverſé & plein d'eau, ſurtout d'eau de pompe ou de ſource, il

se produit une substance verte, (qu'il reconnoît à présent être de nature végétale) qui s'attache de tous côtés aux parois du verre & au fond du vase sur lequel le bocal est posé ; que de cette substance verte sort un nombre infini de bulles d'air qui se ramassent au fond du bocal, & se trouvent être de l'air déphlogistiqué d'une qualité éminente, dans lequel la flamme d'une bougie devient plus volumineuse & d'un brillant éblouissant. Comme cet air est produit dans cette eau, sans addition quelconque, il en conclut avec raison, que les grandes eaux, telles que les mers, les lacs & les rivières, doivent contribuer beaucoup à purifier celui de notre atmosphère.

Je ne sais pas si l'on peut prétendre avec fondement, que l'air déphlogistiqué, ainsi obtenu de l'eau après que la substance végétale s'y trouve, est un air inhérent à l'eau. Quoi qu'il en soit, le cas n'est pas applicable à celui des feuilles de plantes plongées sous l'eau; car, dans celui de la substance verte, il faut quelques jours avant que cette production d'air déphlogistiqué ait lieu, ce qui indique que ce n'est pas l'eau, mais le végétal qui produit cet air.

Quant à l'air qu'on recueille des plantes, on le voit distinctement sortir de leurs pores d'abord, quelquefois même sous la forme

d'un jet continuel; & la quantité qui sort de cette façon de quelques plantes est si grande, que l'on ne sauroit en tirer, à beaucoup près, autant, pas même par l'ébullition, de la masse d'eau dont la plante est enveloppée. D'ailleurs, l'air obtenu de cette eau sans plantes, est très-différent de celui que les plantes donnent de la manière que je viens de dire. Il paroît donc clair que l'air déphlogistiqué, obtenu ainsi des plantes, n'est pas contenu dans l'eau, mais qu'il est une continuation de ces jets ou filets invisibles d'air que les plantes rendoient pendant qu'elles étoient exposées à l'air ouvert; & qu'en enveloppant la plante d'eau, on n'a fait qu'empêcher qu'il ne s'incorporât avec la masse de l'air atmosphérique, & par conséquent, que la production de cet air épuré est due à un mouvement vital excité dans les feuilles par l'influence de la lumière du soleil.

D'ailleurs, il y a des feuilles qui donnent beaucoup d'air déphlogistiqué d'une qualité supérieure, & qui fuient le contact immédiat de l'eau : telles sont les feuilles de la capucine, *nasturtium indicum*, & de plusieurs autres plantes.



SECTION

SECTION VI.

L'air déphlogistiqué qui sort des feuilles sous l'eau, n'existe pas dans les feuilles tel qu'on le trouve après qu'il est sorti de leurs pores; mais cet air en sort sous la forme d'air déphlogistiqué, ayant subi dans la substance des feuilles une purification, ou une espèce de transmutation.

Je crois avoir assez démontré que l'air déphlogistiqué obtenu des feuilles, de la manière décrite dans la Section III, sort des feuilles mêmes : on sera peut-être tenté de croire qu'il doit exister tel dans la substance des feuilles, & que pour l'obtenir il suffiroit de l'extraire par la chaleur du feu, de presser les feuilles sous l'eau, de les y secouer doucement en prenant garde d'endommager leur organisation, de faire monter l'air ainsi obtenu dans un vase plein d'eau & renversé; mais on se trouveroit fort trompé dans son attente.

Comme les rameaux du *solanum* connu sous le nom de pomme de terre, sont ceux qui donnent des bulles d'air d'abord qu'on les plonge sous l'eau, je les crus les plus propres à en fournir par de simples se-

couſſes ſous l'eau ; je ramaſſai l'air qui en ſortoit de cette façon, en tenant deſſus la plante un bocal plein d'eau & renverſé. L'air que j'en obtins étant mis à l'épreuve avec l'air nitreux, ſe montra de l'air commun d'une qualité inférieure à celui qui compoſe notre atmoſphère. J'obtins par la même manœuvre, de l'air du *lamium album*, & je lui trouvai à peu près la même qualité que celui qui avoit été fourni des pommes de terre.

Je preſſai fortement entre mes mains des feuilles de pommes de terre ſous l'eau, en ramaſſant, de la même manière que dans les deux expériences précédentes, l'air que j'en obtins en abondance ; il ſe trouva preſque ſemblable : c'étoit de l'air commun d'une baſſe qualité.

L'air que j'obtins de cette dernière façon, d'un rameau de ſauge, étoit d'une qualité un peu inférieure aux précédens.

Ayant rempli un bocal cylindrique de feuilles de pommier, & l'ayant rempli d'eau de pompe, & renverſé dans un pot bien propre, également plein de cette même eau, je fis bouillir le tout, & obtins de cette façon, une quantité conſidérable d'air qui ſe trouva tout-à-fait méphitique, de façon à ne pas être capable d'entretenir la flamme.

Un autre bocal rempli d'eau de pompe & d'une quantité de feuilles du même pommier, fut placé assez près du feu pour forcer l'air des feuilles d'en sortir, sans que l'eau s'échauffât jusqu'au degré d'ébullition. Une bonne quantité d'air fut extraite, & l'épreuve montra qu'il étoit à peu près aussi empoisonné que le premier.

Il paroît donc que l'air sorti des feuilles des plantes exposées à la clarté du jour, a laissé dans la plante son phlogistique, ou que la plante l'en a tiré pour sa nourriture, & se trouve dans un état de pureté parfaite, dans lequel il est devenu un fluide nuisible pour la plante, un véritable excrément pour elle, qui la rendroit malade si elle ne pouvoit pas s'en débarrasser. Ce systême semble être fondé sur les expériences de MM. *Priestley* & *Sheele*, qui ont trouvé qu'une plante ne végète pas bien dans l'air déphlogistiqué, & se confirme de plus par l'autre découverte importante de M. *Priestley*, qu'une plante végète admirablement bien dans un air putride.



SECTION VII.

La production de l'air déphlogistiqué des feuilles, ne peut pas être attribuée à la chaleur du soleil, mais principalement à la lumière.

M. Bonnet, qui mérite certainement de grands éloges, pour avoir examiné avec tant d'attention la nature des feuilles, & avoir fait des découvertes qui ont répandu beaucoup de lumière sur ce sujet, avoit déja observé que les feuilles mises dans l'eau ne se couvrent pas de bulles d'air pendant la nuit : ce phénomène le conduisit naturellement à croire que ces bulles doivent leur formation à la chaleur du soleil : son opinion étoit que l'air adhérent à la surface raboteuse des feuilles, se raréfioit par la chaleur, & s'étendoit en forme de bulles. Cette opinion une fois établie, il étoit naturel de conclure que, produites par la raréfaction, elles devoient disparoître de nouveau, dès que la fraîcheur de la nuit réduiroit l'air à son premier volume. Si cet homme célèbre avoit bien rencontré sur la production de ces bulles, la conséquence qu'il tiroit étoit juste; mais cette conséquence n'étant aucunement conforme

à l'expérience, il en faut conclure que la raison qui lui servoit de fondement, n'est pas non plus conforme aux lois de la nature. En effet, ces bulles une fois formées, ne disparoissent point par la fraîcheur de la nuit; elles n'augmentent pas non plus en volume, parce que, durant la nuit, l'opération des feuilles cesse.

Si les bulles d'air dont il est question, devoient leur apparition à la chaleur du soleil, il s'en suivroit que les feuilles qu'elle auroit bien échauffées, venant à être plongées dans l'eau froide fraîchement tirée de la pompe, ne donneroient pas de bulles d'air jusqu'à ce que le soleil eût communiqué un certain degré de chaleur à l'eau; mais le contraire arrive; car, les feuilles prises d'un arbre après qu'elles ont été échauffées considérablement au soleil, & mises aussitôt dans l'eau froide, produisent ces bulles plus promptement, & donnent une quantité d'air déphlogistiqué plus grande & d'une qualité meilleure, que celui qu'on tire des feuilles mises dans l'eau déja échauffée au soleil.

Si c'étoit la chaleur, plutôt que la lumière du soleil, qui fût cause de la production de cet air, il n'y auroit aucune raison pour que les plantes ne donnassent pas ce même air, lorsqu'on les place dans l'ombre pen-

dant un jour très-chaud, ou qu'on les approche du feu, de façon à en recevoir un degré de chaleur égal à celui qu'elles auroient acquis au soleil; mais l'opposé arrive. Je plaçai un certain nombre de feuilles dans un bocal plein d'eau, & renversé; je l'exposai à la chaleur du feu, de façon qu'elles furent échauffées à un degré à peu près égal à celui qu'un autre bocal de la même grandeur, & contenant le même nombre de feuilles du même arbre, avoit reçu du soleil. Le résultat de ces deux expériences fut que l'air obtenu des feuilles placées près du feu, étoit méphitique, tandis que celui que j'obtins des feuilles exposées au soleil, étoit de l'air déphlogistiqué.

Je plaçai un nombre égal de feuilles de noyer dans deux bocaux de la même dimension; je mis l'une sur un mur à un beau soleil, & l'autre sous des framboisiers fort touffus, & impénétrables aux rayons du soleil. Ce dernier bocal fut ainsi laissé pendant toute la journée, & il avoit acquis un degré de chaleur égal à celui de l'atmosphère. (Le thermomètre de Farhenheit étoit alors, dans l'ombre au milieu du jour, à 76.) Le bocal exposé au soleil ne fut pas laissé assez long-temps sur le mur pour avoir acquis un degré de chaleur

égal à celui de l'atmosphère. Les feuilles placées à l'ombre avoient donné très-peu d'air, & celui-ci étoit moins bon que l'air commun; pendant que les feuilles exposées au soleil, & qui avoient reçu très-peu de chaleur, avoient produit une quantité considérable d'air déphlogistiqué.

Les plantes ne donnent pas d'air déphlogistiqué dans une chambre, quelque chaud qu'il fasse, si le soleil ne donne pas sur le bocal qui contient les feuilles.

Quoique tout ceci me semble démontrer que la production de ce fluide aérien merveilleux est due à l'influence de la lumière sur les feuilles, il faut cependant observer que cette lumière n'est pas capable de produire le même effet au milieu de l'hiver dans un temps très-froid; la raison en est peut-être que les plantes, dans cette saison, sont engourdies : mais quoique les plantes ne soient pas capables d'élaborer de l'air véritablement déphlogistiqué dans le froid de l'hiver, elles ne doivent pas être cependant considérées comme tout-à-fait inactives dans cette saison (je parle des plantes toujours vertes); car j'ai trouvé que les plantes ont la faculté de corriger l'air gâté par la respiration & par la flamme d'une chandelle, aux mois de janv. & fév. 1780, étant alors dans le voisinage de Paris.

SECTION VIII.

Réflexions sur les articles précédens.

On pourroit peut-être m'objecter que les feuilles des plantes étant enveloppées d'eau, ne se trouvent pas dans l'état naturel, & par conséquent, qu'il reste quelque doute si l'opération des feuilles qui a réellement lieu dans l'eau, se fait de même lorsque les plantes sont dans leur état naturel.

Je ne puis considérer les plantes ainsi plongées sous l'eau, comme étant dans un état si étranger à leur nature, que leur fonction ordinaire puisse en être dérangée. L'eau n'est pas un fluide ennemi des plantes en général; il y en a même beaucoup qui végètent pendant long-temps, quoique couvertes entièrement d'eau: les plantes aquatiques y vivent continuellement, & il n'y a point de plantes qui ne puissent y être plongées pendant quelque temps sans recevoir de dommage. L'eau ne fait qu'intercepter la communication entre la plante & l'atmosphère; elle empêche que la plante ne puisse pomper quelque chose de l'air commun; mais elle ne met aucun obstacle

à ce que la plante puiſſe ſe défaire de celui qu'elle contient.

Si on plie une plante (la racine reſtant toujours dans la terre) de façon à la faire entrer dans un bocal plein d'eau & renverſé, on ne fait que ſurprendre la nature au milieu de ſon travail, en coupant tout à-la-fois la communication entre la plante & l'atmoſphère, ſans empêcher que l'air puiſſe librement ſortir de la plante. Si on n'enveloppoit pas ainſi la plante d'un liquide qui n'attaque pas ſa conſtitution, on ne pourroit jamais ſavoir ce qui ſe paſſe; car, ſi elle reſtoit dans l'air libre, comme celui qu'elle donne eſt inviſible, & s'incorpore d'abord avec la maſſe de l'atmoſphère; on reſteroit toujours dans l'ignorance ſur ſa quantité & ſur ſa qualité. Si on enferme une plante dans un bocal, ſans le remplir d'eau, on ne peut que très-imparfaitement juger de l'influence que la plante exerce ſur l'air du bocal; car, ſi on veut calculer le degré de bonté que cet air a pu acquérir, on n'eſt pas sûr de la quantité de celui qui ſort de la plante, & qui s'eſt échappé du bocal; &, ſi l'on empêche l'air de s'échapper du bocal en le bouchant, on empêchera peut-être que l'air déphlogiſtiqué ne puiſſe ſortir de la plante; car l'air, raréfié par la chaleur du ſoleil, & preſſé

dans un vaſe de verre, peut mettre un obſtacle à ſa ſortie.

Il me paroît aſſez probable que ſi les plantes miſes dans une ſituation plus ou moins gênante, (lorſqu'on les couvre d'eau) peuvent cependant donner une quantité ſi conſidérable d'air déphlogiſtiqué, elles en répandent, dans leur état ordinaire, une quantité beaucoup plus grande, parce qu'alors elles ſont à portée de réparer continuellement leur perte, en abſorbant de nouvel air de l'atmoſphère.

Il eſt fâcheux pour les phyſiciens, que l'air ne ſoit pas viſible; s'il l'étoit, nous ſerions peut-être convaincus que les plantes ont une eſpèce de reſpiration comme les animaux; que les organes de cette fonction ſont les feuilles; que ces organes, ou eſpèces de poumons, ont des pores abſorbans, & d'autres excrétoires, comme ceux des animaux; que la plupart des conduits abſorbans ſont placés à la ſurface ſupérieure des feuilles, & les excrétoires principalement à la ſurface inférieure, ſur-tout dans les arbres; que de ces conduits excrétoires s'échappe cette pluie abondante d'air déphlogiſtiqué, qui contribue le plus à entretenir l'atmoſphère dans un degré de pureté néceſſaire à la conſervation des animaux.

Si ces conjectures étoient bien fondées, elles répandroient beaucoup de lumière sur l'arrangement des différentes parties de ce globe, & l'harmonie qui existe entre elles en deviendroit plus manifeste. Si nous pouvions tracer les causes finales du reste de ces opérations de la nature, qui nous sont encore inconnues ; nous verrions peut-être que nos murmures au sujet de tant de désordres apparens dans ce monde sont mal fondés, & nous considérerions les maux partiaux comme tendant au bien général d'un tout ; nous regarderions les grands ouragans comme des ventilateurs puissans par lesquels les exhalaisons nuisibles se divisent, sont emportées loin de nous, & ensevelies dans les abîmes des mers, tandis que l'air épuré de la mer nous est ainsi communiqué ; nous pénétrerions davantage les desseins de la Sagesse suprême qui gouverne ce monde ; & l'athée trouveroit des raisons de s'humilier devant cet Être suprême dont il nie l'existence, parce que ses sens limités ne lui présentent dans ce monde qu'un chaos de désordres & de misères.

SECTION IX.

Les Plantes mortes & tout-à-fait sèches, n'ont que très-peu, ou point de pouvoir de vicier l'air commun; mais ces mêmes Plantes, étant mouillées, sont en état de le corrompre.

J'AVOUE que je ne m'attendois guère à trouver que les plantes mortes & sèches eussent sur l'air aucun effet bon ou mauvais; j'ai voulu cependant les soumettre à l'épreuve, parce que beaucoup de plantes, en perdant toute leur vie, ne perdent cependant pas toute leur odeur; que quelques-unes même ont la qualité singulière d'en répandre une beaucoup plus forte, étant mortes & entièrement sèches, que pendant leur vie.

Je remplis un bocal de foin sec qui avoit encore toute l'odeur du foin nouveau, je le plaçai renversé au soleil pendant un assez long temps; je ne trouvai cependant pas l'air du bocal altéré. La même chose arriva avec de la paille.

Je mis une bonne quantité de feuilles de tilleul parfaitement séchées au grenier, dans un bocal, ensuite je le remplis d'eau

de pompe, & le plaçai au ſoleil à côté d'un autre qui contenoit une égale quantité de feuilles fraîches du même tilleul dans la même eau. En obſervant avec patience ce qui arriva dans ces deux bocaux, je vis que M. *Bonnet* avoit très-bien remarqué que les feuilles sèches & mortes ſe chargent de bulles d'air comme les fraîches; j'obſervai que ces feuilles pouſſent leurs bulles beaucoup plus tard que les feuilles vivantes; que ces bulles grandiſſent fort lentement, & ne parviennent qu'à un petit volume: j'en obtins cependant, au bout de quelques heures, une quantité d'air aſſez conſidérable, que je trouvai d'une qualité très-nuiſible, & incapable d'entretenir la flamme, pendant que les feuilles vivantes avoient donné de l'air déphlogiſtiqué; ce qui marque que la production de l'air déphlogiſtiqué dépend d'un mouvement particulier dans les feuilles vivantes.

J'obtins un air également empoiſonné du foin mis au ſoleil dans un bocal plein d'eau.

Il paroît aſſez étonnant que les feuilles mortes donnent des bulles d'air. Je penſe que celui qui forme ces bulles étoit reſté dans leur ſubſtance lorſqu'elles ſe ſont ſéchées, & qu'il eſt forcé d'en ſortir lorſque l'eau y entre, de la même manière que l'eau, en entrant dans une éponge, oblige l'air d'en ſortir.

SECTION X.

Toute Plante en général possède le pouvoir de corriger l'air commun gâté par la respiration, la flamme d'une chandelle, &c. & devenu par-là incapable de servir à la respiration; mais elles n'ont ce pouvoir que lorsqu'elles sont au soleil ou au grand jour.

Le pouvoir qu'ont les plantes de corriger l'air gâté, est réellement très-grand; il s'étend à l'air gâté par la respiration des animaux, par la flamme d'une chandelle, les plantes elles-mêmes, & de toute autre manière; elles ont même la qualité de rendre beaucoup moins nuisibles des airs absolument mortels & qu'on ne trouve pas sur la surface de la terre, tels que sont l'air inflammable des marais pris des fonds bourbeux, & même celui qui a été tiré des métaux par l'acide vitriolique & l'acide marin.

Après avoir lu les ouvrages de M. *Priestley*, je m'attendois à une issue satisfaisante de ces expériences; mais je n'aurois jamais imaginé que les plantes n'exerçassent ce pouvoir que dans certain temps & en certains lieux, & que les feuilles seules s'occupassent de cet ouvrage.

Il seroit difficile de déterminer exactement dans quelles circonstances les végétaux cessent de faire cet office; car il semble que dans certaines situations les plantes corrigent encore l'air mauvais, quoiqu'elles n'aient plus la faculté d'améliorer l'air atmosphérique, & de donner de l'air déphlogistiqué. J'ai vu souvent qu'une plante privée de ces deux avantages, avoit corrigé l'air gâté par la respiration, même dans un appartement peu éclairé. J'ai observé constamment que l'air inflammable tiré du fer par l'acide vitriolique, est devenu capable de produire une explosion, lorsqu'une plante y a été enfermée pendant une nuit. Nous savons que l'air inflammable ne devient explosif que quand il est mêlé avec une certaine quantité d'air respirable; & cependant, selon mes observations, les plantes n'en donnent pas pendant la nuit. Cette expérience semble indiquer que la plante n'est pas sans influence salutaire pendant la nuit, lorsqu'elle se trouve en contact avec un air extrêmement malfaisant, & qu'elle absorbe une bonne partie du phlogistique dont l'air inflammable est presque entièrement composé, & dont la plante est assez avide. J'ai vu avec admiration, que les semences de cresson végétoient aussi bien dans une bouteille pleine

d'air inflammable qu'à l'air libre, au moins jusqu'à un certain point; car je ne sais si, arrivées à une certaine grandeur, elles auroient continué d'y végéter.

Au milieu du jour, à l'air ouvert & dans un lieu bien éclairé, les végétaux exercent le plus grand pouvoir sur l'air gâté pour le corriger; ils peuvent en peu d'heures, donner à un air incapable d'entretenir la flamme, la bonté de l'air atmosphérique, sur-tout lorsqu'on a soin que la racine de la plante ne soit pas hors de la terre ou hors de l'eau, ou que la branche qu'on a employée à cette expérience soit en contact avec lui. Il y a cependant des plantes qui, même sans eau, rendront à un tel air sa bonté naturelle: une feuille de vigne, enfermée dans un flacon capable de contenir environ une once d'eau pleine d'air infecté par la respiration, la rétablit en une heure & demie.

Cette action des plantes sur l'air impur n'est pas la même dans toutes. J'ai observé que les plantes aquatiques, & celles qui aiment le voisinage des eaux & des marais, ont cette propriété au plus haut degré.

Ne seroit-ce pas par un dessein particulier de la Providence? car par-là les exhalaisons nuisibles des eaux stagnantes & des marais se trouvent plus avidement absorbées par

par les plantes qui végètent le mieux dans ces endroits. Le ſaule & la *perſicaria urens*, la perſicaire brûlante, m'ont fourni une preuve de cette ſingularité. Cette dernière plante aime ſur-tout les fonds bourbeux des eaux ſtagnantes, qui ſouvent en ſont remplis; elle eſt ainſi à même d'abſorber l'air inflammable qui ſort continuellement de ces fonds, & qu'on peut aiſément en obtenir dans cet état concentré, en remuant le fond avec un bâton, tandis qu'on tient deſſus l'endroit remué une bouteille pleine d'eau renverſée, & un entonnoir fort évaſé mis dans ſon orifice. C'eſt un ſpectacle aſſez amuſant que de voir la ſurface de cette eau prendre feu, en y jetant un papier allumé, pendant qu'on remue le fond pour faire monter cet air.

Cette propriété des plantes ſera démontrée dans les expériences 41, 51, 56, 57, 58, 59.



SECTION XI.

Toutes les Plantes donnent plus ou moins d'air déphlogiſtiqué pendant le jour, à l'air ouvert, & ſur-tout au ſoleil.

JE penſe avoir aſſez démontré dans la Section III, que les plantes répandent une quantité très-conſidérable d'air déphlogiſtiqué pendant le jour. Il ne ſemble cependant pas moins vrai que la quantité & le degré de bonté de cet air varie ſelon les différentes eſpèces de végétaux, ainſi que les circonſtances plus ou moins favorables qui accompagnent cette opération.

La loi de la nature à cet égard me paroît être en général que les plantes donnent la plus grande quantité de cet air bienfaiſant, & de la qualité plus éminente, lorſqu'elles croiſſent dans des lieux peu ou point du tout ombragés par d'autres végétaux, des bâtimens, &c. quand le jour eſt fort clair, & le ſoleil ardent. Celles qui m'ont fourni l'air déphlogiſtiqué le plus pur, ſont entre autres le *naſturtium indicum*, la *perſicaria urens*, le ſaule, les pins & ſapins, & tous les arbres qui contiennent de la térébenthine. Entre ces plantes,

celle qui ſurpaſſe toutes les autres, eſt le *naſturtium indicum*. Cent de ces feuilles, qui ſont fort minces & d'une grandeur moyenne, ont donné en deux heures aſſez d'air déphlogiſtiqué pour remplir un verre cylindrique de 4½ pouces de profondeur, ſur 1¾ de largeur. J'ai en peu de temps obtenu pareille quantité d'air des mêmes feuilles, ſans les avoir miſes hors de l'eau. (*Voyez* les expériences 30—35.) Ce volume, qui ſurpaſſe de beaucoup celui des feuilles, peut donner une idée de la quantité conſidérable qu'en doit répandre un arbre de haute futaie, dans les lieux où il n'eſt pas ombragé par d'autres.

Moins il y a de feuilles dans le bocal, moins elles font ombre les unes aux autres, plus l'air déphlogiſtiqué qu'on en obtient eſt pur. Le temps où cette opération des plantes eſt dans la plus grande vigueur, paroît être un peu après que le ſoleil a paſſé le méridien.



SECTION XII.

On ne peut pas dire que ce soit de la végétation que dépende la faculté qu'ont les Plantes de donner l'air déphlogistiqué, de corriger le mauvais air, & d'améliorer celui qui est bon.

LORSQUE je commençai les expériences qui sont le sujet de ce livre, je pensois que la faculté dont il s'agit ne pouvoit dépendre que de la *végétation* des plantes; mais je reconnus bientôt mon erreur. Car, si la végétation des plantes étoit la cause de leur influence salutaire sur l'air commun, elles produiroient le même effet dans tous les temps & dans tous les lieux où elles peuvent végéter. Mais il s'en faut bien que cela soit ainsi : une plante peut végéter, & même croître à une grandeur considérable dans l'obscurité, où elle ne donnera pas de l'air déphlogistiqué, ni n'aura pas la faculté de corriger le mauvais air; mais au contraire, elle répand, dans celui qui l'environne, un véritable poison.

Dès que j'eus reconnus cette étonnante différence entre l'effet des plantes qui re-

çoivent la lumière & celles qui ſont dans l'obſcurité, je ne trouvai plus aucune difficulté à concilier les effets variés, inconſtans & ſouvent contradictoires, des expériences du docteur *Prieſtley* & de M. *Sheele*. Ces meſſieurs attendoient ces effets de la végétation même, & c'étoit auſſi mon opinion au commencement. M. *Sheele*, en trouvant qu'un pied de fèves rendoit toujours l'air plus mauvais, en concluoit que la *végétation* avoit ſur l'air le même effet que la reſpiration, qu'il en étoit toujours rendu moins bon. M. *Prieſtley*, qui avoit bien obſervé que les plantes améliorent quelquefois l'air commun & corrigent le mauvais air, croyoit que, quand l'effet ſe trouve contraire, il doit dépendre de ce que les plantes ſont devenues malades.

Si l'on enferme une plante dans un bocal de verre blanc, & qu'on l'y laiſſe pendant vingt-quatre heures ou plus, l'air du bocal ſe trouvera ou amélioré, ou empiré, ſelon qu'on l'aura expoſé plus ou moins à la lumière du jour; & ſi on y enferme une plante pendant huit ou dix jours, il ſe produira une ſubſtance végétale verte, dont il ſortira de l'air déphlogiſtiqué, quel que ſoit d'ailleurs l'effet de la plante; & cet air continuera de s'y

développer, même si on en retire la plante. Ce dernier phénomène semble avoir presque découragé M. *Priestley*, dans la poursuite de ces expériences, comme on peut le voir en consultant son dernier ouvrage publié en 1779, pag. 337 & 338.

SECTION XIII.

Les Plantes exhalent un air nuisible pendant la nuit, & dans les lieux obscurs durant le jour ; elles corrompent l'air commun, dont elles sont entourées ; mais ce mauvais effet est plus que contre-balancé par leur influence salutaire pendant le jour.

Si on enferme une plante quelconque dans un bocal plein d'eau, & qu'on la laisse pendant l'obscurité de la nuit soit à l'air libre ou dans la maison, on trouvera qu'elle a donné un peu d'air, mais tout-à-fait incapable de servir à la respiration, & en général si empoisonné, qu'une flamme s'y éteint dans un instant, & qu'un animal y trouveroit la mort dans peu de secondes. Le même résultat a lieu lorsqu'on place ce bocal dans un lieu obscur pendant le jour. La quantité de cet air est très-

petite, & ne sauroit monter à la centième partie de l'air déphlogistiqué que cette même plante donne lorsqu'elle est exposée au soleil pendant une heure ou deux.

Quoique les plantes n'exhalent qu'une quantité si peu considérable d'air corrompu dans l'obscurité, elles sont néanmoins capables de répandre un poison terrible dans une masse considérable d'air commun dans lequel on les enfermeroit, & de le rendre absolument mortel à l'animal qui le respireroit. Une poignée de feuilles peut tellement empoisonner deux pintes d'air dans une nuit, qu'un animal y périroit en moins d'une minute.

Il y a des plantes plus venimeuses à cet égard les unes que les autres. Je n'en ai point trouvé qui eussent une influence plus nuisible sur l'air, que la jusquiame, *hyoscyamus*, au milieu de l'été; car, vers l'automne, lorsque les nuits sont froides, elle a perdu environ la moitié de sa qualité malfaisante.

Mais si les plantes ont une influence si terrible sur l'air atmosphérique, d'où vient que les gens qui vivent au milieu des forêts ne s'en ressentent pas? & pourquoi ceux qui en ont beaucoup dans leurs appartemens, n'en éprouvent-ils pas le mauvais effet?

Je penſe qu'un petit nombre de plantes tenues dans un appartement aſſez ſpacieux, n'eſt pas malfaiſant, & même ne produit aucun effet ſenſible ſur l'air; mais je crois auſſi qu'une quantité conſidérable de plantes dans une petite chambre bien renfermée, pourroit en rendre l'air nuiſible. Ceux qui entrent dans les ſerres le matin avant que le ſoleil ait donné deſſus, s'apperçoivent d'une eſpèce d'oppreſſion, qui dénote que l'air n'y eſt pas très-ſain. Je me ſouviens de m'en être apperçu plus d'une fois, ſans ſavoir à quoi l'attribuer. Je n'ai pas pu éprouver l'air des ſerres, n'en ayant point eu de bonnes dans le voiſinage de ma ſolitude. La différence que M. *Prieſtley* a trouvée entre l'air libre & celui des ſerres, eſt très-petite, n'étant que comme 1.29 à 1.27. Depuis ce temps j'ai fait ces expériences en France; mais, comme j'y étois en hiver, je me trouve néceſſité de n'en tirer des concluſions, que lorſque j'aurai approfondi cet objet dans toutes les ſaiſons.

Les plus célèbres médecins recommandent, il eſt vrai, de placer des branches vertes d'arbres ou arbriſſeaux dans les appartemens des malades, & on n'en a jamais appréhendé le moindre danger. Je penſe qu'on peut en tirer quelque uti-

lité en plein jour & lorſque la chambre reçoit beaucoup de lumière du ſoleil, & par le rafraîchiſſement que leur humidité cauſe; mais j'en appréhenderois quelque mauvais effet, ſi on plaçoit une très-grande quantité de ces branches vertes dans une petite chambre mal éclairée, & ſur-tout pendant la nuit.

Il eſt vrai qu'il y a beaucoup moins à craindre de l'effet des plantes, que de celui des fleurs & des fruits, comme nous verrons ci-après.

Pour ce qui regarde l'émanation des plantes vertes & des arbres, ſur-tout dans les forêts, nous n'avons rien à en appréhender dans l'état naturel : le mauvais air qu'ils exhalent eſt en trop petite quantité pour en avoir quelque crainte ; l'évaporation venimeuſe qu'ils répandent dans l'air environnant, ſe délaye avec l'air ordinaire. A meſure qu'elle ſort (*a*), l'air déphlogiſtiqué, que les plantes donnent pendant le jour, étant un peu plus peſant que l'air atmoſphérique, reſte dans la région dans laquelle les animaux reſpirent.

On obſerve en général, que les habi-

(*a*) Dans la ſeconde Partie du Livre, je parlerai de la nature particulière de l'évaporation nocturne des feuilles, & de l'émanation continuelle des fruits & des fleurs.

tans des forêts ſont robuſtes, & ſujets à peu de maladies.

Il eſt vrai que les premiers Européens qui établirent des colonies dans les pays chauds de l'Amérique Méridionale, y trouvèrent le climat plus mal ſain qu'il n'eſt à préſent, que les forêts y ſont en partie détruites ; mais, dans ces pays, les forêts étoient ſi épaiſſes, qu'on ne pouvoit y entrer ſans ſe frayer un chemin. Ainſi l'air y croupiſſoit ; l'évaporation de l'humidité de la terre & des inſectes ſans nombre ne pouvoit ſe diſſiper, & les rayons du ſoleil ne pouvoient percer le feuillage touffu.



SECTION XIV.

La plupart des racines récemment tirées de la terre, exhalent un air mal ſain nuit & jour, dans la lumière & à l'ombre, & répandent un poiſon dans l'air environnant.

CE que les feuilles font ſeulement pendant la nuit & dans l'obſcurité, les racines le font toujours. La différence cependant entre diverſes racines à cet égard, eſt beaucoup plus grande qu'entre différentes feuilles; car je n'ai pas encore trouvé une ſeule plante qui ne gâtât l'air pendant la nuit en été, lorſqu'on en tenoit la tige plongée dans l'eau, pour entretenir la végétation. Mais j'ai trouvé des racines, telles que celles du *becabunga*, qui ne ſont pas capables de gâter l'air pendant le jour, juſqu'à le rendre incapable d'être reſpiré. Ces exceptions ſont cependant en petit nombre. Je n'ai point été étonné de l'innocence de ces racines, vu que leur nature paroît différer très-peu de celle des tiges.

Je peux dire en général, que toute racine a plus ou moins de faculté de cor-

rompre l'air en tout temps & en tous lieux. Il y en a parmi elles qui ont un pouvoir surprenant de l'infecter, telles que les racines des joncs, quoique on en ait très-soigneusement enlevé toute la bourbe. Les racines de *persicaria urens* ne cèdent guère à celles-ci. Les carottes jaunes gâtent aussi beaucoup l'air commun, sur-tout dans l'obscurité. Les racines d'un pied de moutarde, *sinapis*, enveloppées d'eau & exposées au soleil, ont donné une quantité d'air que je trouvai plus mauvais que l'air commun, & capable même d'éteindre la flamme. Ces racines ont une qualité si malfaisante, qu'elles corrompent l'air commun au milieu du soleil.

Si l'on expose au soleil une plante avec ses racines, toute enveloppée d'eau, on obtient un air déphlogistiqué; ce qui prouve que l'effet nuisible des racines est compensé amplement par l'influence salubre des feuilles.



SECTION XV.

Toutes les fleurs exhalent en tout temps un air des plus mortels, & empoisonnent une grande masse d'air, autant au milieu du soleil, que dans la nuit & à l'ombre.

Le docteur *Priestley* avoit observé qu'une rose renfermée dans un verre, corrompt tellement l'air qui l'entoure, qu'il devient incapable d'être respiré; & il en conclut, avec raison, que l'air d'une chambre peut être infecté par de telles fleurs.

J'ai soumis à l'expérience toutes les fleurs que je pouvois trouver dans mon voisinage, & je n'en ai rencontré aucune qui ne gâtât l'air en tout temps, surtout lorsque les tiges étoient mises dans l'eau.

Les fleurs couvertes d'eau exhalent un peu d'air, mais très-lentement, & en très-petite quantité: cet air est des plus empoisonnés. Mais lorsqu'elles sont dans de l'air commun, elles le gâtent en peu d'heures, & le rendent entièrement malfaisant. Leur influence pernicieuse leur est si inhérente, que le soleil n'a aucun pouvoir de l'empêcher. Un bouquet contenant

environ trente fleurs de *capri-folium*, chèvre-feuille, dont tout le monde connoît le parfum agréable, gâtoit tant une masse de deux chopines d'air dans trois heures au milieu du jour, qu'une chandelle n'y pouvoit plus brûler. Ces fleurs, après avoir empoisonné une grande masse d'air, n'ont rien perdu de leur odeur, dont elles ont imprégné l'air qui en étoit empoisonné; de façon qu'une personne qui céderoit à son goût pour ces fleurs, pourroit se mettre aisément dans le danger le plus grand de périr.

Les morts subites occasionnées par une quantité inconsidérée des fleurs tenues dans une petite chambre à coucher, étroitement fermée, ne sont pas très-rares. Comme ce poison, qui n'est redouté que de peu de monde, se cache souvent sous le parfum le plus délicieux, il a quelquefois fait périr des personnes dont on a attribué la mort subite à toute autre cause. Il y a eu cet été (en 1779) encore une femme trouvée morte dans son lit, à Londres, sans qu'on ait pu attribuer cette fin tragique à une autre cause qu'à une grande quantité des fleurs de lis qu'elle avoit placées près de son lit, dans une petite chambre. J'ai entendu raconter nombre de fois de tels accidens fâcheux. Le fa-

vant *Triller* décrit l'hiſtoire tragique d'une jeune fille qui fut tuée par une grande quantité de fleurs de violette, qu'elle avoit placées près de ſon lit, dans un petit appartement exactement fermé. Il cite un autre cas de cette nature, arrivé à Londres en 1764. Une jeune demoiſelle, couchée avec une ſervante dans une petite chambre où étoit une grande quantité de fleurs, s'éveilla au milieu de la nuit dans une grande angoiſſe, prête à mourir. N'ayant pas la force de ſortir de ſon lit, elle éveilla la ſervante, qui ſe trouvoit de même très-malade, & en grand danger de mourir. Celle-ci eut cependant encore aſſez de force pour ſe lever & pour mettre les fleurs hors de la chambre, d'ouvrir les fenêtres, de changer l'air, & de ſe ſauver ainſi avec ſa compagne du danger qui les menaçoit toutes deux. *Martinus Cromerus* (lib. 1 de Rebus Polonorum) raconte l'hiſtoire d'un *Laurentius*, evêque de Breſlau, qui fut ſuffoqué par des roſes. *Hieronimus Henningès* (in Genealogiâ Comitum Salmenſium) décrit un cas funeſte ſemblable, arrivé à une comteſſe de Salm. Celui qui deſirera connoître plus d'hiſtoires tragiques arrivées par cette même cauſe, peut conſulter les *Opuſcula medica ac medico-philologica Danielis Wilhelmi Trilleri*, *phi-*

losoph. & medic. doct. consil..... vol. 1, pag. 237, où se trouve *Dissertatio medica nova de Morte subitâ ex nimio violarum odore obortâ...*

Je donnerai, dans le volume suivant, des preuves décisives que le principe des fleurs qui affecte notre odorat, & cause à quelques femmes hystériques des syncopes, est tout-à-fait différent de celui qui empoisonne, & que les parfums ne font par eux-mêmes aucun mal.

SECTION XVI.

Tous les fruits en général exhalent un air pernicieux jour & nuit, dans la lumière & dans l'ombre, & possèdent une faculté considérable de communiquer une qualité des plus malfaisantes à l'air environnant.

J'AI été fort étonné, & même un peu fâché, de découvrir un poison caché dans les fruits, qui constituent une si grande partie de nos alimens; d'autant plus que j'en ai trouvé quelques-uns, même des plus délicieux pour le goût & pour l'odeur, qui possèdent ce pouvoir dans un degré surprenant, comme les pêches. Il me paroît même que la qualité malfaisante

ſante de quelques fruits, ſurpaſſoit celle des fleurs. Mais, ayant trouvé que le ſoleil n'avoit que très-peu ou point de pouvoir d'empêcher l'influence nuiſible des fleurs, j'ai vu, avec quelque ſatisfaction, que cet aſtre exerce aſſez de pouvoir, au moins ſur quelques fruits, pour leur ôter preſque entièrement la faculté de nuire, tandis qu'il n'a pas ce pouvoir ſur d'autres. J'ai obſervé qu'une pêche à l'ombre peut corrompre tellement une maſſe d'air ſix fois plus grande que ſon volume, qu'elle en étoit devenue abſolument mortelle pour un animal qui l'auroit reſpirée, & que ce fruit peut rendre une telle quantité d'air ſi nuiſible, même au milieu du ſoleil, que la flamme d'une bougie s'y éteignoit d'abord. Le ſoleil empêche preſque entièrement la malignité de quelques fruits verts, comme des haricots, & ne peut arrêter en rien celle des mûres, des mûres de ronce & de beaucoup d'autres fruits.

En conſidérant que les feuilles des plantes ſont en général vertes, & que la matière végétale, que le docteur *Prieſtley* a trouvé donner une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, eſt auſſi de cette couleur, j'avois quelque eſpérance que les fruits verts donneroient au ſoleil cet air bienfaiſant. Pour découvrir ce qu'il en étoit, je mis dans

un bocal plein d'eau de pompe, quelques haricots verts ; je le plaçai renversé au soleil pendant quatre heures; j'en voyois sortir une quantité considérable d'air par forme de bulles, de la manière dont elles paroissent sur les feuilles; ce qui augmentoit mon espérance : mais, en examinant l'air que j'en avois obtenu en assez grande quantité, je fus trompé dans mon attente. Il se trouva de l'air commun d'une qualité très-inférieure.

La curiosité m'excita d'abord à examiner l'effet de ce fruit sur l'air commun dans l'obscurité; je plaçai deux douzaines de haricots verts, d'une petite espèce, sous un bocal renversé contenant deux pintes: les ayant laissées pendant une nuit, j'examinai l'air, & je le trouvai si empoisonné, qu'un jeune poulet y mouroit en moins de vingt secondes. En comparant cet effet pernicieux des fèves à celui des plantes dans la nuit, je trouvai que celui des fèves surpassoit toutes les plantes en mauvaise qualité. On peut consulter les expériences relatives à ce fait intéressant, sous les nombres 75-91, & sur-tout les expériences 88, 89.

SECTION XVII.

Le pouvoir qu'ont les Plantes de corriger le mauvais air, surpasse celui qu'elles ont d'améliorer le bon air.

Les expériences du docteur *Priestley*, par lesquelles il paroît démontré que les plantes végètent beaucoup mieux dans un air putride ou rendu impur par la respiration, ou par la flamme d'une chandelle, me faisoient soupçonner que la faculté qu'ont les plantes de corriger l'air vicié, se trouveroit plus grande que celle d'améliorer le bon air. Pour décider la question, j'ai mis égale quantité de pieds de menthe poivrée, *mentha piperitis*, dans deux bocaux de la même capacité, après les avoir remplis d'eau de pompe. Je fis monter dans l'un de ces bocaux une certaine quantité d'air commun, dont la bonté étoit alors telle, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux se réduisoient à 1.06½ (*a*); dans l'autre, je fis monter la même mesure d'air

(*a*) Le lecteur trouvera ci-après l'explication de ces nombres, dans l'introduction à la seconde Partie de cet ouvrage.

commun vicié par la respiration, de façon qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.34. Les deux vases étoient exposés à l'air libre & à un beau soleil à onze heures : je les examinai à deux heures ; alors je trouvai l'air commun tellement amélioré, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 100, ou une mesure exactement. L'air vicié étoit déja tellement corrigé, qu'il approchoit de la bonté de l'air atmosphérique, au moment où se faisoit l'expérience ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.08½. Après avoir pris de ces bocaux l'air nécessaire à faire l'examen qui vient d'être rapporté, je les remis de nouveau au soleil jusqu'à quatre heures ; pour lors je trouvai, par une seconde épreuve, les airs devenus encore meilleurs, car une mesure de l'air commun & une d'air nitreux se réduisoient à 0.95 ; & l'air qui avoit été vicié surpassoit en bonté l'air de l'atmosphère, car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 105.

Comparons à présent l'effet de la même plante sur ces deux airs dans les mêmes circonstances, & nous verrons que celle qui étoit enfermée avec l'air vicié, l'avoit conduit de 1.34 jusqu'à 1.05, & que l'autre qui étoit enfermée avec l'air commun non

vicié, ne l'avoit mené que depuis 1.06½ jusqu'à 0.95. Ainsi la même plante avoit corrigé beaucoup plus l'air gâté, qu'elle n'avoit amélioré l'air de bonne qualité. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec le même succès.

Comme l'expérience démontre que les plantes végètent particulièrement bien dans un air putride, il est probable qu'elles y trouvent plus de phlogistique ou de principe *inflammable*, qui est une nourriture propre à la plante, que dans l'air commun. Ceci nous indique pourquoi une plante doit nécessairement avoir un pouvoir plus grand de corriger un air gâté, que d'améliorer un air déja bon; car, trouvant plus de nourriture dans l'air mauvais, elle en absorbe plus, & rend cet air plus propre à la respiration, à mesure qu'elle en dérobe le phlogistique qui le rend nuisible aux animaux.

Nous avons vu dans la Section XIII, que les plantes enfermées pendant la nuit avec de l'air commun, corrompent cet air, & le rendent très-nuisible aux animaux. Il n'y a pas de doute que la même opération des plantes n'ait lieu dans leur état naturel; mais nous n'avons pas encore trouvé un moyen propre à démontrer cet effet; car l'air commun paroît également bon

pendant la nuit & pendant le jour. J'ai fait nombre d'essais divers pour découvrir si l'air de l'atmosphère se trouve réellement altéré dans l'obscurité, & je n'ai pu y reconnoître aucune différence sensible. Pour comprendre la raison de ceci, il faut considérer que le principe phlogistique, ou l'émanation méphitique que les plantes exhalent dans l'obscurité, étant plus légère que l'air commun, monte à mesure qu'elle sort de la plante, & qu'ainsi la région inférieure dans laquelle nous respirons, en est débarrassée à mesure qu'elle est produite : ainsi, ce qui arrive dans l'expérience dont il s'agit, ne peut avoir lieu dans l'état naturel des choses, quoique la même opération des plantes s'exécute réellement, puisque l'air enfermé dans un vase ne peut s'échapper.

Il y a des plantes qui ont un pouvoir si grand de corrompre l'air pendant la nuit, que je doute fort qu'elles soient en état de le corriger entièrement pendant le jour: telle est la jusquiame. Mais, quelque considérable que soit l'émanation méphitique de cette plante, il ne peut cependant en rien arriver de fâcheux, tant qu'elle se trouve à l'air libre; car, en tous cas, l'air méphitique de cette plante en sort, comme de toute autre, peu à peu, & s'éloigne à mesure qu'il sort. Il se peut aussi qu'il y ait quel-

que autre agent encore inconnu qui, pendant la nuit, détruiſe ou corrige cet air mal-faiſant des végétaux; &, ſuppoſé qu'il n'exiſtât pas un pareil agent, il n'en réſulteroit aucun mal pour les animaux, parce que cette émanation s'élève ſucceſſivement au deſſus de la couche d'air où nous reſpirons, & s'y délaye aſſez pour ne plus pouvoir nuire.

L'expérience 41 ſemble indiquer qu'une plante peut tellement vicier l'air pendant une ſeule nuit, qu'elle peut à peine le corriger pendant toute la journée ſuivante; mais il eſt néceſſaire de conſidérer qu'une plante ſéparée de ſa racine, & enfermée dans l'eſpace étroit d'un bocal, ne ſauroit avoir la vigueur qu'elle a dans l'état naturel. On peut auſſi conſulter les expériences 51, 56, 57, 58, 59, 60.

SECTION XVIII.

Sur l'effet des Plantes vivantes tenues dans les appartemens.

QUOIQUE je penſe que, tenir une petite quantité de plantes vertes dans une chambre aſſez ſpacieuſe, ſoit une choſe aſſez indifférente pour la ſanté de celui qui y vit;

je crois cependant qu'il nous intéresse de savoir l'effet que les plantes ont réellement sur l'air dont elles sont environnées, pour pouvoir éviter le danger d'un excès inconsidéré.

L'effet que les plantes ont sur l'air d'un appartement pendant le jour, diffère beaucoup de celui qu'elles ont pendant la nuit. Si les plantes reçoivent la lumière directe du soleil, elles tendent à rendre l'air de l'appartement meilleur. Si on les place de façon qu'elles ne soient pas exposées aux rayons du soleil, mais qu'elles soient cependant assez éclairées par la lumière du jour, elles n'altèrent en aucune manière l'air; mais si on les met loin des fenêtres dans des appartemens où le soleil ne donne pas, ou dans toute place de la maison ou d'une chambre qui ne se trouve pas bien éclairée, elles y rendent l'air manifestement vicié; & cet effet malfaisant est d'autant plus considérable, que l'endroit où les plantes se trouvent est plus obscur. Toute plante corrompt plus ou moins l'air de la chambre pendant la nuit, sur-tout au milieu de l'été, & lorsque les plantes sont en fleurs. J'avoue que quelques pots de fleurs tenus dans une chambre, ne font ni bien ni mal; mais je me souviens d'avoir trouvé souvent plusieurs orangers placés dans des appartemens pour

ornement, & pour purifier l'air, à ce qu'on me disoit. Je ne puis plus envisager cette pratique comme indifférente, depuis que *j'ai* découvert l'influence nocturne des végétaux sur l'air environnant, sur-tout si les plantes sont grandes & la chambre petite. Quoi qu'il en soit, je ne les souffrirois plus, pendant la nuit, dans l'appartement d'un malade confié à mes soins.

Voici une expérience qui me semble décisive à cet égard. Je plaçai dans une chambre, devant la fenêtre au soleil, une plante mise sous un bocal renversé; je plaçai dans le même temps un autre bocal, avec une plante de la même espèce, dans un coin ombragé de la même chambre. En examinant, après deux ou trois heures, l'air de ces deux bocaux, je trouvai celui du bocal exposé aux rayons du soleil, meilleur que l'air de l'atmosphère, & celui de l'autre bocal, moins bon que l'air commun. Je retournai ensuite l'expérience, en plaçant le bocal qui avoit été exposé au soleil, dans l'endroit ombragé où l'autre bocal avoit été, & en mettant au soleil le bocal qui avoit été à l'ombre. L'expérience ainsi renversée donna un résultat tout opposé, c'est-à-dire que l'air du premier bocal, qui avoit été amélioré, se trouvoit alors devenu moins bon que l'air atmosphérique,

& celui du bocal qui avoit été transféré de l'ombre au ſoleil, ſe montroit d'une qualité ſupérieure à celui de l'atmoſphère. J'ai répété l'expérience avec le même ſuccès. On peut conſulter une expérience de ce genre ſous le n°. 45.

SECTION XIX.

Les feuilles des Plantes meurent plus tôt, lorſque les bulles d'air déphlogiſtiqué dont elles ſe chargent dans l'eau, en ſont ſéparées.

LORSQU'ON ſecoue les feuilles couvertes d'eau & déja chargées de bulles d'air, celles-ci s'en ſéparent, & ſont bientôt remplacées par d'autres bulles; on peut obtenir par ce moyen une ſuite de nouvelles bulles. J'ai obſervé qu'en général l'air déphlogiſtiqué contenu dans ces ſecondes bulles ſe trouve être plus fin que celui des premières; cela vient, je penſe, de ce qu'il eſt difficile de ſéparer abſolument tout l'air atmoſphérique adhérent aux feuilles, ſur-tout à celles dont la ſurface eſt veloutée ou raboteuſe, telles que les feuilles de la ſauge.

Quelques eſpèces de feuilles ſont parti-

culièrement fécondes en bulles d'air, de façon qu'il y en a qui les reproduisent jusqu'à neuf ou dix fois; telles sont les feuilles du poirier : celles de vigne sont aussi en état de donner successivement un grand nombre de nouvelles bulles.

En faisant ces expériences, j'observois que les feuilles dont j'avois séparé les bulles d'air par une légère secousse, étoient fanées beaucoup plus tôt que celles que j'avois laissées tranquilles. Une feuille de vigne, mise dans un verre plein d'eau de pompe, & laissée tranquillement à l'air libre pendant plusieurs jours, donnoit des bulles qui parvenoient à une grandeur très-considérable, & qui restoient pour la plupart collées à la feuille pendant huit jours entiers. Cette feuille conservoit sa fraîcheur pendant tout ce temps; pendant qu'une autre feuille de la même espèce & grandeur, mise aussi dans l'eau, & placée près de l'autre, étoit fanée en moins de deux jours, les bulles d'air en étant separées plusieurs fois par une légère secousse donnée au verre. Cette seconde feuille avoit perdu l'épiderme, ou cette espèce de membrane matte ou moins lisse, & non vernie, qui couvre la surface inférieure; au moins cette membrane étoit devenuè transparente, si elle n'étoit pas réellement détruite. Cette trans-

parence s'obſervoit principalement ſur les endroits mêmes où les bulles d'air avoient été attachées. Cette expérience a été répétée pluſieurs fois avec le même réſultat.

Ne pourroit-on pas conclure de cette obſervation, que les feuilles, ne pouvant plus abſorber de l'air pour remplacer celui qui en ſort ſous la forme de bulles, meurent par une eſpèce d'épuiſement ou maraſme; & que leur organiſation reſſemble en quelque façon à celle des animaux, qui perdent leur vie par les excrétions continuelles, lorſqu'ils ne ſont pas en état de réparer ces pertes par de nouvelle nourriture?

Il ſemble que les végétaux tirent de la terre la plupart de leurs humeurs aqueuſes pompées par les filamens nombreux des racines, & qu'ils prennent de l'atmoſphère le phlogiſtique qui fait la principale partie de leur nourriture; ils en abſorbent l'air tel qu'il eſt, c'eſt-à-dire, imprégné du principe inflammable. Cet air eſt digéré ou élaboré par les organes de la plante, de façon que le phlogiſtique y reſte comme une de ſes principales nourritures, & que le ſuperflu privé du phlogiſtique, & devenu un excrément pour la plante, eſt expulſé par les conduits excrétoires, & rendu à la maſſe de l'atmoſphère; il entretient ainſi

l'atmosphère dans le degré de salubrité nécessaire pour les animaux; ceux-ci, à leur tour, en respirant cet air purifié, en tirent ce qui est nécessaire pour la continuation de leur vie, & rendent le reste comme superflu & nuisible à leur constitution, mais devenu de nouveau salutaire aux végétaux. Cette théorie semble être fondée sur les lois de la nature, & répand de nouvelles lumières sur l'économie des végétaux, & sur la relation entre eux & le règne animal; elle nous indique pourquoi les plantes végètent spécialement bien dans un air putride, où nous trouverions bientôt la mort, & pourquoi elles languissent dans l'air déphlogistiqué, dans lequel un animal devient plus vigoureux, & prolonge sa vie beaucoup plus long-temps que dans le meilleur air atmosphérique.

Les végétaux étant des êtres doués de vie, mais incapables de mouvement progressif, & destinés à rester continuellement dans le même endroit où ils ont pris naissance, ne peuvent pour cette raison aller à la recherche de leur nourriture; ils doivent trouver dans le petit espace qu'ils occupent, tout ce dont ils ont besoin pour leur subsistance & pour remplir la fonction que la Providence leur a départie; ils ont besoin de répandre dans la terre un nombre

infini de filamens, comme autant de ſiphons pour abſorber l'humidité qui ſe préſente à leurs orifices ; & cette humidité ſemble ſuffire pour la conſervation de la plupart des arbres en temps d'hiver. Mais les plantes étant deſtinées à remplir en été des vues plus étendues, & qui ne ſont pas limitées à leur propre individu, elles ont beſoin de nouveaux organes pour les accomplir ; elles répandent dans l'air qui les environne ces éventails ſans nombre, je veux dire les feuilles, en les diſpoſant de la manière la plus propre à ne pas s'incommoder les unes les autres, & en les arrangeant le plus avantageuſement pour recevoir l'influence de cet aſtre bienfaiſant, dont la lumière excite dans leurs organes une action merveilleuſe, par laquelle ils abſorbent de l'atmoſphère une grande quantité d'air ; elles en répandent ce qui eſt le plus pur dans la maſſe dont ils l'ont pompé, en conſervant pour elles-mêmes ce qui eſt un aliment convenable à leur nature, & nuiſible à la nôtre.

SECTION XX.

Sur le pouvoir qu'ont les Végétaux d'absorber différentes especes d'air.

Si on enferme une plante dans un bocal avec une quantité donnée d'air commun, & qu'on la place dans un endroit obscur, on trouvera, en général, qu'elle aura absorbé une quantité de cet air. Cette quantité diffère beaucoup, selon la nature particulière de la plante, & selon les différentes circonstances qui peuvent avoir lieu dans cette expérience. Lorsque j'ai publié l'édition angloise de cet ouvrage, je n'ai pas eu le temps de chercher dans mes notes toutes les particularités que j'ai observées à ce sujet. Je suis fâché que les circonstances où je me trouve, ne me laissent pas plus de loisir pour satisfaire mon desir de rendre cet article plus satisfaisant, en combinant les résultats de toutes les expériences que j'ai faites, afin de faire mieux connoître cette faculté particulière des plantes. Je peux dire, en général, de mémoire, que quelques-unes des plantes aquatiques étoient particulièrement avides d'absorber une assez grande quantité d'air commun, & sur-tout d'air vicié par la respiration.

Je me ſouviens qu'une de ces plantes avoit abſorbé une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, de façon que je le trouvai diminué de la moitié; j'eſpère pouvoir donner un rapport plus ſatisfaiſant de cette faculté des plantes, dans le ſecond volume de cet ouvrage.

Quoiqu'il m'ait toujours paru que les végétaux abſorbent un plus grand volume d'air pendant la nuit que pendant le jour, je n'ai cependant pas oſé en conclure que les plantes, dans leur état naturel, abſorbent pendant la nuit la plus grande partie de l'air qu'elles rendent pendant le jour; car il me ſemble très-probable qu'elles ne peuvent réparer la perte qu'elles ſouffrent en rendant tant d'air déphlogiſtiqué pendant le jour, qu'en abſorbant, dans le même temps, une égale quantité d'air commun de la maſſe de l'atmoſphère. J'ai obſervé qu'elles abſorbent réellement une quantité de l'air dont elles ſont entourées pendant le jour; mais il ſeroit difficile d'en déterminer la quantité. Pendant le jour, les plantes donnent beaucoup plus d'air déphlogiſtiqué, qu'il ne ſort d'air méphitique durant la nuit.

SECTION

SECTION XXI.

Comment on peut juger si les Plantes sont déja disposées à donner de l'air déphlogistiqué.

COMME l'opération par laquelle les plantes donnent leur air déphlogistiqué, dépend de la lumière plutôt que de la chaleur du soleil, on peut s'attendre avec raison à ce que les plantes s'éveillent plus tôt le matin, lorsque le soleil n'est pas caché par des nuages, que dans un temps obscur & nébuleux. J'ai trouvé cette conjecture confirmée par l'expérience. La différence est si grande, que les plantes commencent leur opération une heure ou deux plus tôt dans une matinée sereine & claire, que lorsqu'il fait un temps couvert & obscur. J'ai trouvé que toutes les plantes du même jardin ne sortent pas au même temps de leur engourdissement nocturne. Celles dont l'exposition étoit telle, qu'elles recevoient de bonne heure les rayons du soleil, devançoient les autres qui étoient cachées derrière une maison, une muraille, &c. Je trouvois même une différence sensible entre les feuilles du

même arbre; celles qui avoient reçu l'influence directe du soleil se trouvant prêtes à commencer leur fonction diurne, tandis que toutes celles qui étoient du côté opposé au soleil étoient encore engourdies.

Pour savoir avec certitude si une plante dont on voudroit le matin tirer de l'air déphlogistiqué, est déja disposée à en donner, on n'a qu'à en plonger une feuille dans l'eau fraîchement tirée de la pompe. Si elle pousse des bulles d'air aussitôt qu'elle a coutume d'en donner en plein jour, vous pouvez vous assurer que la plante est déja entièrement éveillée, & prête à donner l'air desiré.

Il y a un autre moyen fort simple de savoir exactement le temps auquel les plantes sont en état de donner de l'air; c'est de placer dans l'endroit où sont les plantes dont on veut faire usage, un bocal renversé plein d'eau, dans lequel il y ait de la mousse ou matière végétale verte, que M. *Priestley* a trouvée donner de l'air déphlogistiqué. Lorsqu'on voit des bulles d'air monter de cette mousse, on est sûr que toutes les plantes exposées à la même lumière que ce bocal, ont déja commencé leur fonction diurne. On peut juger de la quantité d'air déphlogistiqué

qu'on obtiendra de ces plantes, par l'abondance des bulles qui ſortent de la mouſſe.

Mais ces indices de l'opération diurne des plantes déja commencée, ne peuvent être d'uſage que le matin, puiſqu'au milieu du jour toute plante eſt prête à donner de l'air déphlogiſtiqué. Il m'a paru aſſez ſingulier que, quoique la lumière du ſoleil ſoit à peu près de la même force une heure ou deux après ſon lever, & au milieu du jour, ſon action cependant eſt infiniment plus manifeſte au milieu du jour; de façon qu'une plante tenue dans l'obſcurité juſqu'au moment qu'on va l'expoſer au ſoleil, eſt revivifiée ou donne des bulles d'air à peu près auſſi promptement que celles qui ont toujours été à l'air libre. Les feuilles mêmes & les branches ſéparées des plantes, & tenues en vie en laiſſant les tiges dans l'eau, ne ſont pas plus tardives que les plantes fraîchement cueillies. On jugeroit aiſément par ce phénomène, que la chaleur, qui augmente à meſure que le ſoleil monte ſur l'horizon, en eſt la cauſe; mais on ſera bientôt convaincu que la chaleur y a très-peu ou point de part, en conſidérant que, dans le ſoleil le plus ardent, les feuilles donnent de l'air déphlogiſtiqué d'autant plus promptement, que l'eau dans laquelle on les plonge eſt plus fraîche,

SECTION XXII.

Pourquoi quelques eaux, telles que l'eau diſtillée, l'eau bouillie, &c. non-ſeulement ne favoriſent pas la production de l'air déphlogiſtiqué, mais même empêche cette production?

COMME je penſe avoir démontré aſſez clairement que l'air déphlogiſtiqué ſortant des feuilles eſt élaboré dans leurs organes par un action vitale, excitée & entretenue par la lumière du jour, il paroît que tout ce qu'il y a à faire pour l'obtenir, eſt d'empêcher qu'il ne ſe diſperſe dans l'air commun. De toutes les ſubſtances qui peuvent empêcher cette diſſipation, l'eau paroît la plus convenable ; car elle n'intercepte pas la lumiere, & elle eſt amie des végétaux ; quelques-uns même végètent par préférence dans ce liquide. Les qualités que l'eau doit avoir pour cette fin, ſont d'être très-claire, tranſparente, & aſſez imprégnée d'air pour ne pas abſorber avidement l'air des plantes, & de n'en avoir cependant pas trop : car, ſi l'eau possède très-peu ou point d'air, elle ſera fort diſpoſée à abſorber celui qui ſort des plantes; & ſi elle eſt elle-même ſur-

chargée d'air, elle mêlera ſon air avec celui des plantes, & le corrompra; ou peut-être l'air ſurabondant de cette eau s'inſinuera dans les feuilles, & troublera leur travail, d'autant plus que la plupart des eaux qui ſe trouvent imprégnées d'une grande abondance d'air, le possèdent ſous la forme que l'on nomme air fixe (telles ſont les eaux de Seltzer) dont la nature diffère entièrement de celle de l'air déphlogiſtiqué. D'ailleurs l'eau, ſurchargée d'un air quelconque, laiſſe aiſément échapper cet air, qui s'attache en forme de bulles ſur toutes les ſubſtances qu'on plonge dedans, &, par conſéquent, ſe placera de même ſur les feuilles, & dérangera ainſi toute l'opération.

Nous ſavons que l'eau de ſource, fraîchement tirée, possède une aſſez grande quantité d'air, auquel elle eſt redevable de ſon goût agréable; nous ſavons de même que l'eau bouillie & l'eau diſtillée ſont preſque entièrement deſtituées d'air : c'eſt ce défaut d'air qui les rend inſipides & moins agréables que l'eau de ſource. Il me paroît probable que l'eau bouillie & diſtillée dérangent l'opération des plantes, principalement en abſorbant avidement l'air qui ſort des feuilles; & cette abſorption peut en même temps troubler l'élaboration par-

faite de l'air qui eſt obtenu des plantes couvertes de ces eaux; car nous avons déja obſervé que cette opération ſe dérange par la moindre cauſe.

Cette conjecture paroîtra peut-être plus probable, par l'expérience ſuivante : Je plaçai quelques feuilles de vigne dans un bocal plein d'eau de pompe, que j'avois imprégnée d'air fixe. Elles furent d'abord entièrement couvertes de bulles d'air, produites, à ce que je penſe, par l'air dont l'eau étoit ſurchargée, & qui s'attachoit à la ſurface des feuilles, comme il s'attacheroit à toute autre ſurface qu'on plongeroit dans une telle eau. Il paroît cependant très-probable que cette apparition ſubite des bulles ſur les feuilles, n'eſt pas entièrement mécanique, mais que le mouvement vital des feuilles y a quelque part; car, quoique ces bulles paroiſſent de même ſur une pierre ou quelque autre corps qu'on plonge dans une telle eau, elles ne s'y font pas voir cependant ſi rapidement que ſur les feuilles. Dailleurs, ſi la production de ces bulles étoit purement mécanique, les deux ſurfaces des feuilles devroient ſe charger dans le même temps de ces bulles, comme elles paroiſſent en même temps ſur les deux ſurfaces d'une pièce de monnoie, ou quelque autre corps;

mais, au contraire, elles ſe montrent premièrement à cette ſurface des feuilles ſur laquelle l'air déphlogiſtiqué paroît le premier dans l'eau de pompe, qui n'eſt pas imprégnée d'air fixe. Je penſe donc que l'air fixe, dans le cas dont il s'agit, pénètre d'abord la ſubſtance des feuilles, comme il pénétreroit tout autre corps qui pourroit le recevoir; qu'il ſe mêle avec l'air exiſtant déja dans les feuilles, & qu'il en ſort confuſément avec lui. De cette manière, l'air de la feuille n'a pas ſubi toute l'opération néceſſaire dans ſes organes, &, par conſéquent, ne peut être de l'air déphlogiſtiqué. Auſſi arrive-t-il que l'air ainſi obtenu eſt très-éloigné d'être déphlogiſtiqué. Il n'y a rien d'étonnant dans tout ceci, après que nous avons déja remarqué combien peu il faut pour déranger le travail des plantes. Si un peu plus ou moins de lumière, l'ombre d'une muraille ou d'une autre plante, peut tellement changer l'opération des feuilles, qu'au lieu d'air déphlogiſtiqué elles produiſent un air empoiſonné, on ne doit plus s'étonner ſi quelque différence dans l'eau dont on ſe ſert dans ces expériences, peut produire des diverſités auſſi eſſentielles.

Mais ce ne ſont pas les plantes ſeules qui ſont ſujettes à ces variations; des phé-

nomènes non moins ſinguliers, arrivent continuellement dans l'économie de notre propre corps. Comme les plantes produiſent & évaporent des émanations entièrement différentes de leurs racines, de leur écorce, de leurs fleurs, fruits & feuilles; ainſi les différens organes de notre corps ſéqueſtrent de la maſſe générale du ſang, des humeurs très-diſtinguées entre elles. Comme les différentes circonſtances qui arrivent à la plante varient beaucoup la nature de leurs émanations; de même tous les changemens que les cauſes, même les plus légères, produiſent dans nos organes, font varier auſſi les productions qui en dépendent. Il n'y a perſonne qui n'ait ſouvent remarqué des différences très-grandes dans nos excrétions les plus ſenſibles, par exemple, dans celle de l'urine; différences occaſionnées par des cauſes faciles à tracer : un léger catarrhe, & autres petits dérangemens de ſanté, font varier cet excrément de la manière la plus ſenſible. Un peu de vin de Champagne mouſſeux, ou quelque autre liqueur imprégnée d'air fixe ou diurétique, nous fait rendre ſouvent de l'urine en plus grande abondance, & peu colorée. Les cauſes, même immatérielles, ſont en état de produire en ce genre des phénomènes très-remarqua-

bles. De l'agitation d'esprit, l'idée d'un bien ou d'un mal prochain, nous font rendre une quantité très-considérable d'urine claire comme de l'eau. La vue, ou même l'idée seule d'une pomme, excite les glandes salivaires à rendre une abondance de salive moins visqueuse que celle qui en est séquestrée dans l'état naturel. La seule idée d'une femme que nous aimons, augmente considérablement la sécrétion & le mouvement de l'humeur spermatique, &c.

SECTION XXIII.

Quelques Remarques sur la mousse ou matière verte végétale qui s'engendre au fond & aux parois des vases de verre dans lesquels on tient de l'eau en repos.

M. PRIESTLEY a découvert qu'au fond & aux parois des vases de verre dans lesquels on tient l'eau, sur-tout l'eau de source, il se produit une matière verte végétale, dont il sort une grande quantité d'air déphlogistiqué lorsque ce vase est exposé au soleil. Il a trouvé que cette substance cesse à la fin de donner cet air, si on ne renouvelle pas l'eau de temps en temps.

Il paroît surprenant que cette mousse

ne s'épuiſe jamais ; mais continue toujours à donner une quantité conſidérable de cet air épuré, quoique la communication entre elle & l'atmoſphère ſoit interceptée. Eſt-ce que cette ſubſtance végétale abſorbe continuellement l'air de l'eau, & le change en air déphlogiſtiqué ? Ceci ne me paroît guère probable ; car je n'ai pu obtenir même par l'ébullition de l'eau, autant d'air que cette matière en donne. Eſt-ce que cette mouſſe, qui tapiſſe les parois du verre comme un tiſſu continu, abſorbe cet air de l'atmoſphère, de façon que l'air paſſe d'une plante à l'autre, & pénètre tout le tiſſu de cette ſubſtance ? S'il eſt ainſi, il faut que cette mouſſe ceſſe bientôt de donner de l'air déphlogiſtiqué, lorſqu'on coupe abſolument toute communication entre celle qui adhère aux parois internes du verre, & celle qui s'étend juſqu'au contact de l'air libre. Ceci eſt facile à faire, en fermant exactement le vaſe par un bouchon. Quelqu'un de mes amis m'a dit que cette matière ne s'engendre pas dans un vaſe bien fermé. Je ne puis confirmer cette aſſertion par ma propre expérience. Je ne manquerai pas cependant d'examiner cet objet avec toute l'attention qu'il mérite, dès que ſerai arrivé chez moi. En attendant que j'aye éclairci

cette matière, j'incline beaucoup à croire que cette eſpèce de mouſſe fournit un exemple du pouvoir merveilleux qu'a la nature, de changer une ſubſtance en une autre, & de cette tranſmutation continuelle des êtres, que nous obſervons preſque par-tout, ſur la ſurface de notre globe. Dans cette idée, je penſe que l'eau elle-même, ou quelque choſe inhérente à l'eau, eſt changée en cette mouſſe, & ſubit dans ſon organiſation une eſpèce d'élaboration que la lumière du jour y excite, & par laquelle elle eſt métamorphoſée en air déphlogiſtiqué. Cette tranſmutation paroît certainement merveilleuſe aux yeux d'un philoſophe; mais elle n'a rien de plus extraordinaire que tant d'autres changemens de ſubſtance que nous rencontrons par tout, tels que le changement de l'herbe en graiſſe dans les organes d'un animal graminivore, celui du ſuc aqueux d'un olivier en huile, le changement de l'acide du nitre, par le feu, en cet air épuré dont nous parlons. Je parlerai plus amplement de ces ſortes de changemens des ſubſtances, lorſque je traiterai exprès de la mutabilité de l'air.

Cette eſpèce de mouſſe, que nous regardons comme une ſaleté, dont les murailles, les boiſeries, tout ce qui eſt ex-

posé à l'air libre, & la surface de la terre même, se couvrent en tout temps, dès que la pluie ou l'humidité de l'air favorise sa production; cette matière (dis-je) si abjecte en aparence, nous procure peut-être plus d'avantages que nous ne pensons. Nous trouvons en hiver toute la terre, les murailles, les arbres, couverts de cette mousse, dès qu'il ne fait pas trop sec: il me paroît très-probable que la nature n'a pas tant multiplié cette substance en vain.

Nous avons vu que cette matière qui se trouve dans l'eau, dônne une grande quantité d'air déphlogistiqué. J'en ai trouvé la pureté si grande, qu'elle surpasse celle de tous les airs déphlogistiqués que j'ai jusqu'à présent pu obtenir des plantes (*a*). Il est très-apparent que si cette matière donne une quantité considérable d'air lorsqu'elle est enfermée dans l'eau, elle en donne une quantité encore beaucoup plus considérable à l'air libre; & qu'en hiver elle supplée à un certain degré les

(*a*) On peut voir le degré exact de pureté de l'air obtenu de cette substance, comparé avec l'air déphlogistiqué tiré des autres végétaux & du mercure précipité rouge, dans la Section XVI de la seconde Partie de ce livre.

végétaux qui, pour la plupart étant engourdis, ne donnent point d'air déphlogiſtiqué.

Ayant mis dans un bocal plein d'eau, une demi-poignée de cette ſubſtance ramaſſée des parois d'un baquet de pierre, placé près d'une fontaine, & tenu toujours plein d'eau pour abreuver les chevaux, j'en obtins dans huit jours une chopine & demie d'air déphlogiſtiqué d'une pureté ſurprenante. *Voyez* l'expérience 100.

SECTION XXIV.

Il ne paroît pas tout-à-fait indifférent quelle eſpèce d'Arbres on emploie quand on veut en planter pour entretenir la ſalubrité de l'air d'un endroit quelconque.

APRÈS tout ce qui a déja été dit, on ne doutera plus, je penſe, que les végétaux contribuent beaucoup à la purification de la maſſe de notre atmoſphère. Mais, comme il paroît par mes expériences que quelques plantes donnent un air déphlogiſtiqué plus pur que d'autres, & que quelques-unes ont plus de pouvoir de vicier l'air commun pendant la nuit, il me ſemble qu'on ne peut pas enviſager comme indifférent de quelle eſpèce d'arbres on fait une plan-

tation, lorſqu'on a pour but la ſalubrité de l'air. On trouvera dans la ſeconde Partie de ce livre quelques expériences tendantes à donner de la lumière ſur cet objet. Mais je ſuis très-éloigné de croire que je ſois en droit de décider cette queſtion. N'ayant ouvert que depuis peu de temps cette carrière nouvelle, il ne m'a pas été poſſible d'y pénétrer aſſez avant & d'y faire aſſez de découvertes pour éclaircir la matière. J'eſpère que d'autres phyſiciens pourſuivront le chemin que je leur ai ouvert, & nous inſtruiront plus amplement ſur ce ſujet, que je ne ſuis en état de faire. Je prévois cependant qu'il ne ſera pas aiſé de lever cette difficulté, parce que tous les arbres en général ſont en état de coopérer à la même fin, & que les avantages économiques qu'on peut enviſager dans la préférence d'une eſpèce d'arbre à l'autre, pourront contre-balancer celui qui réſulteroit pour la ſalubrité de l'air; avantage qui, à tout dire, ne ſe trouvera, à mon avis, que peu conſidérable.

SECTION XXV.

Les Feuilles qui ſont parvenues à leur grandeur naturelle, donnent de l'air déphlogiſtiqué & plus pur & en plus grande abondance que les jeunes feuilles, & celles qui ne ſont pas encore entièrement développées.

IL me paroît que rien ne démontre plus évidemment que la production de l'air déphlogiſtiqué eſt dû à un mouvement vital dans les feuilles, que le fait qui eſt le ſujet de cet article. Effectivement, ſi cette production n'étoit qu'une pure filtration mécanique, l'air obtenu par un tel moyen ſeroit toujours de la même pureté, qu'il fût filtré par des feuilles jeunes ou vieilles, dans la lumière ou dans l'ombre; mais ſi la fineſſe de cet air dépend d'une élaboration qu'il ſubit dans l'intérieur de la feuille, il eſt naturel que ce fluide reçoive le plus grand degré de perfection dans les feuilles dont l'organiſation eſt la plus complette.

L'expérience qui m'a fourni le fait que j'avance, m'a offert en même temps le ſpectacle le plus amuſant. Je mis dans un bocal plein d'eau de pompe, l'extrémité d'une branche de vigne qui portoit des feuilles

de toute grandeur, depuis les plus vieilles & d'un vert foncé, jusqu'aux feuilles plus petites & non encore développées. Je ne détournai pas mes yeux de cet objet, jusqu'à ce que j'eus observé pleinement le développement des bulles d'air sur toutes les feuilles. Les bulles paroissoient premièrement sur les plus vieilles, ensuite sur celles qui les suivoient en âge, & ainsi successivement sur les autres; elles sortoient les dernières de toutes sur les feuilles qui n'étoient pas encore développées. La grandeur des bulles étoit dans la même proportion, les feuilles les plus vieilles étant couvertes des bulles les plus volumineuses.

J'avois observé constamment que les plantes qui donnent la plus grande quantité d'air déphlogistiqué, donnent aussi l'air d'une qualité d'autant plus pure. Je trouvois que cette loi avoit lieu de même entre les vieilles & les jeunes feuilles du même arbre; j'obtenois toujours plus d'air, & d'une qualité plus pure, des vieilles que des jeunes feuilles. Les expériences 122 & 123 semblent décisives sur cette matière.



SECTION

SECTION XXVI.

Quoique la diminution d'un mélange d'air commun & d'air nitreux, passe pour un indice certain du degré de salubrité d'un air quelconque, il y a cependant des exemples de certains airs, dont la bonté pour l'usage de la respiration ne peut être déterminée par ce moyen.

APRÈS avoir examiné moi-même par l'air nitreux un grand nombre de différentes espèces d'air, & après en avoir vu un nombre encore plus grand examiné par l'Abbé *Fontana*, je ne faisois plus aucun doute que la manière de juger de la bonté de différens airs, découverte par le docteur *Priestley*, ne fût sans exception. Mais, m'étant fait une loi de m'abstenir de toute conclusion analogique, à moins qu'elle ne fût soutenue par des expériences directes, je ne me suis jamais contenté d'examiner les airs par le mélange de l'air nitreux; mais j'y joignois encore l'examen par la flamme d'une bougie, sans cependant soupçonner que l'examen avec l'air nitreux fût sujet à tromper.

J'observai à la fin que l'air inflammable

tiré du fer par l'acide marin ou l'acide vitriolique, devenoit capable d'explosion (après avoir été enfermé quelque temps avec une plante, & exposé à l'air libre); & que, par l'examen de l'air nitreux, il paroissoit approcher, en bonté, de l'air atmosphérique. Ce fait me jeta dans quelque appréhension au sujet de l'infaillibilité de cet examen; car un air capable d'explosion est très-éloigné de la bonté nécessaire pour être respiré impunément.

Ayant conçu cette espèce de doute, je voulus voir à quel point les plantes étoient capables de corriger l'air inflammable (au moins en apparence) sans perdre sa qualité explosive.

Afin de découvrir ce qu'il en étoit, je laissai un rameau de *persicaria urens* pendant quarante-huit heures dans un bocal rempli d'air inflammable. Je mis de la même manière quelques feuilles de noyer dans un autre bocal. Je laissai les deux bocaux à l'air ouvert. J'examinai premièrement l'air inflammable du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer. J'en fis deux examens selon la façon de M. *Priestley*, & deux selon celle de l'Abbé *Fontana*. Par chacune de ces deux méthodes, cet air se montra d'une qualité beaucoup supérieure en bonté à l'air atmosphérique, comme on

peut voir dans les expériences 110, 111, 113, 114 & 115; & cependant il donnoit une explosion si violente, même dans un verre cylindrique, que mon domestique, qui tenoit le verre, croyoit qu'il étoit cassé (*a*). Ce résultat me causa beaucoup d'inquiétude au sujet de la façon d'examiner la bonté des airs, que j'avois crue être toujours sans exception. Il me restoit cependant encore un peu d'espérance que j'avois commis quelque erreur dans le procédé de cette expérience. J'avois encore, par bonheur, l'air inflammable enfermé avec la *persicaria urens*. Je le mis sur le champ à l'épreuve; & j'eus la mortification de

(*a*) Comme nous avons vu que les plantes exhalent un air déphlogistiqué, on pourroit croire que cet air inflammable devenoit explosif, parce que le mélange de l'air déphlogistiqué le rendoit tel. Je ne douterois pas que la chose ne fût ainsi, si cet air n'acquéroit la faculté de faire explosion, que lorsqu'il est enfermé avec une plante pendant le jour; mais il acquiert de même cette qualité dans une seule nuit; & cependant j'ai assez démontré que les plantes ne donnent pas dans l'obscurité un air qui puisse nourrir la flamme; ce qui me fait penser que les plantes ont une faculté singulière de changer l'air inflammable pur, en un air particulier inconnu jusqu'à présent, en un air véritablement *fulminant*. J'incline beaucoup à croire que cette opération est due à ce que les plantes absorbent une si grande quantité de phlogistique, dont l'air inflammable est composé, que le reste est assez délayé ou étendu pour faire explosion, vu que l'air inflammable devient explosif, lorsqu'on l'étend avec un air médiocrement bon.

trouver que mon soupçon sur la certitude d'examiner les airs par l'addition de l'air nitreux, n'étoit que trop bien fondé ; car cet air se montroit, dans tous les essais avec l'air nitreux, d'une qualité supérieure à celui de l'atmosphère ; & cependant il s'enflammoit avec une explosion très-forte, comme on peut le voir dans les expériences 110 & 111.

Il restoit encore une épreuve à faire avec cet air ; c'étoit d'y mettre un animal vivant : mais, n'en ayant pas assez de reste pour une telle expérience, je voulus recommencer toute cette recherche, en redoublant d'attention. Je mis quelques pieds de *persicaria urens*, racines & tout, dans un bocal plein d'eau. Je fis monter dans ce bocal assez d'air inflammable tiré du fer, pour qu'un tiers du bocal en fût rempli. Je laissai ce vase à l'air ouvert depuis le samedi jusqu'au vendredi. Lorsque j'examinai cet air par l'air nitreux, je trouvai avec surprise qu'il étoit presque aussi mal-faisant pour la respiration, qu'il étoit auparavant; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoit 1.80, ou une mesure entière & quatre-vingt centièmes d'une autre mesure. Il se trouvoit de même très-pernicieux, en suivant la méthode de M. *Fontana*. Non content de ces épreuves, je le soumis aussi à

celle d'un animal vivant, ce que je n'avois pu faire dans l'expérience précédente. J'y mis un poulet âgé de trois semaines; il y donna sur le champ des signes d'une extrême angoisse, & mourut en moins d'une minute.

Un résultat aussi différent (*a*) du précédent me mit dans l'embarras, & commença à faire renaître mon espérance, qu'il pourroit s'être glissé quelque erreur dans les expériences précédentes, & par conséquent, qu'il n'étoit pas décidé que l'épreuve de l'air nitreux fût incertaine.

J'étois cependant fort éloigné d'abandonner la recherche, & de rejeter entièrement mon soupçon. Il falloit recommencer, & observer le tout avec la plus scrupuleuse attention. Il me restoit encore la quantité d'une demi-chopine de l'air inflammable qui avoit été enfermée, depuis le samedi jusqu'au vendredi suivant, avec les rameaux de *persicaria urens*, sans être beaucoup corrigé. (Voyez l'expérience 112.)

Je mis au soleil, le samedi suivant vers le midi, une plante de moutarde fraîchement coupée, dans un bocal plein d'eau;

(*a*) On trouvera la raison de ce résultat particulier, dans la Section XVII de la seconde Partie.

je fis monter dans ce bocal la demi-chopine d'air inflammable dont je viens de parler, & j'arrangeai la plante de façon que sa partie supérieure fût au milieu de cet air; je la laissai toute la nuit dans un jardin, & j'examinai le lendemain à midi l'air qu'elle contenoit. Il se montra déja, par l'épreuve, de l'air nitreux tellement corrigé, qu'il parut meilleur que l'air commun; & cependant il faisoit une forte explosion à l'approche d'une bougie allumée. Après cette épreuve, je replaçai le bocal au jardin, & j'essayai l'air de nouveau le lundi suivant: alors il me parut surpasser beaucoup en bonté l'air atmosphérique; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoit 0.96; il fit encore une explosion aussi forte que le jour précédent. Je remis encore une fois le bocal au soleil pendant quatre heures de plus, après quoi je trouvai par toutes les épreuves, l'air beaucoup meilleur, sans cependant avoir perdu la faculté explosive. On peut consulter l'expérience 115.

Outre le bocal dont je viens de parler, j'en avois mis un autre au soleil le même jour samedi, avec quelques pieds entiers de *persicaria urens* dans l'eau, & j'y avois fait monter deux pintes (faisant une pinte de Paris) d'air inflammable très-pur; au bout

de vingt-quatre heures, je trouvai que cet air approchoit en bonté de l'air commun: l'essai en fut fait par l'air nitreux : il fit cependant une forte explosion à l'approche d'une bougie allumée. Je replaçai le bocal au jardin; il y resta à l'air libre pendant quarante-huit heures; & le lundi, en examinant de nouveau l'air entre une & deux heures après midi, il se montra de la même bonté que l'air commun, sans cependant avoir perdu en aucune façon la faculté de faire explosion. Ayant de nouveau remis le bocal au soleil, je trouvai entre quatre & cinq heures, que l'air promettoit de surpasser en bonté l'air commun; il fit cependant toujours explosion. Après tout cela, il ne me restoit qu'une seule expérience à faire pour mettre ce défaut de l'air nitreux hors de tout doute: c'étoit de placer dans le reste de cet air un animal vivant. J'y plaçai un poulet âgé de trois semaines environ; il y devint malade dès le moment qu'il y fut mis; il y resta pendant près de six minutes dans de grandes angoisses. Je l'en retirai dans le moment où il parut prêt à expirer. Etant remis à l'air libre, il fut encore pendant près de six minutes dans une espèce d'agonie, après quoi il se remit peu à peu.

Je fus pour lors très-convaincu que

l'épreuve de l'air nitreux pour juger de la bonté des autres airs, eu égard à leur uſage pour la reſpiration, eſt ſujette à tromper, au moins pour cette eſpèce d'air; & cet exemple me fit préſumer qu'on découvriroit d'autres eſpèces d'air, dont la reſpirabilité ne pourroit pas également être être reconnue par l'épreuve de l'air nitreux; & qu'il faudroit alors y joindre d'autres manières d'éprouver leur degré de ſalubrité, telles que la flamme, un animal vivant, &c.

L'air déphlogiſtiqué tiré du mercure ſublimé corroſif, qui eſt un des plus purs de tous les airs, paroît ſouvent de la meilleure qualité en l'eſſayant par l'air nitreux; & cependant un animal y meurt dans le même temps à peu près que dans l'air commun; ainſi l'épreuve de l'air nitreux eſt fautive encore dans ce cas. Si on lave cet air déphlogiſtiqué dans l'eau ſimple, ou dans l'eau de chaux, on le rend beaucoup plus pur, & capable de ſoutenir la vie d'un animal qu'on y enferme, beaucoup plus long-temps que le meilleur air atmoſphérique. La raiſon de ce phénomène eſt que l'air déphlogiſtiqué tiré du mercure précipité rouge, eſt ſouvent infecté d'une bonne quantité d'air fixe, qui eſt nuiſible à la vie des animaux, & qui s'en ſépare aiſément

en le ſecouant avec l'eau à laquelle il s'incorpore.

M. *Van-Trooſtwyk* d'Amſterdam a découvert une manière de préparer un air déphlogiſtiqué ſi pur, qu'un animal y vit huit à neuf fois plus long-temps que dans le meilleur air commun, & cet air factice ne peut point du tout être diminué par l'air nitreux. Ce Mémoire très-curieux & très-important ſur les différentes eſpèces d'air, a remporté le prix de la Société philoſophique de Roterdam, & eſt inſéré dans le volume V des Mémoires de cette Société.

Quoique j'aye été fâché de découvrir qu'une méthode, dont j'avois conçu l'eſrance la plus flatteuſe, c'eſt-à-dire, qu'elle pourroit ſervir à juger de la reſpirabilité de toutes ſortes d'air, peut manquer dans quelques cas; je ſuis néanmoins bien éloigné de croire que ces exceptions diminuent la valeur réelle de cette découverte importante; car ſon utilité principale eſt de pouvoir, par ſon moyen, juger avec une préciſion admirable de tous les défauts & qualités nuiſibles qui ſe rencontrent ordinairement dans l'atmoſphère, dont il nous intéreſſe le plus de connoître au juſte la bonté.

Il me paroît que le célèbre *Prieſtley*

lui-même a entrevu ce défaut ; *voy.* la pag. 270 de son ouvrage imprimé en 1779 (*a*).

SECTION XXVII.

L'air est une des substances les plus changeantes de la nature ; il se trouve même sous des formes très-différentes, qu'il reçoit d'un grand nombre de causes.

L'EXPÉRIENCE m'a montré que la constitution de l'air continue rarement d'être la même exactement pendant une journée entière. Le degré de salubrité de cet élément n'est peut-être pas moins sujet à des variations, que celui de sa chaleur & de son poids. Mais le thermomètre, qui sert à juger de la chaleur, & le baromètre, qui nous fait connoître son poids, ne nous donnent aucune connoissance sur les différens degrés de pureté de l'air, ou de sa bonté pour servir à la respiration.

(*a*) De crainte d'interpréter mal le sens de l'Auteur, j'ai cru mieux faire de citer le texte tel qu'il est, que de le traduire en une autre langue. » Jam satisfied, However, » from my own observations, that air may be very offen- » sive to the nostrils, probably hurtful to the lungs, and » perhaps alsso in consequence of the presence of phlogistic » matter in it, without the phlogiston being so far *incor-* » *porated with it*, as to be discovered by the mixture of » nitrous air. »

L'invention d'un *Eudiomètre*, ou d'un inſtrument par lequel on peut juger du degré de pureté ou de bonté de l'atmoſphère eu égard à la reſpiration, avec autant de préciſion qu'on juge de ſon poids, du degré de ſon froid, ou de ſa chaleur, eſt peut-être une des découvertes les plus ſurprenantes qu'on ait jamais faites. Nous la devons au docteur *Prieſtley*, qui a trouvé dans l'air nitreux cette ſingulière propriété de diminuer l'air commun, ou d'être diminué par lui en raiſon de ſa bonté; c'eſt-à-dire, que le volume des deux airs joints enſemble ſe réduit dans un eſpace d'autant plus petit, que l'air commun ſe trouve meilleur, plus pur, ou plus fait pour être reſpiré. On verra, dans l'Introduction à la ſeconde Partie de cet Ouvrage, à quel degré de perfection cette importante découverte a été portée par l'abbé *Fontana*.

Nous poſſédons donc à préſent un moyen par lequel nous pouvons juger non-ſeulement du degré de bonté actuelle de l'atmoſphère ſur le lieu, mais auſſi, & avec autant d'exactitude, du degré de bonté de l'air de quelque pays que ce ſoit. Il ne s'agit pour cela, que d'envoyer un vaſe de verre bien bouché, & rempli d'un air pris ſur l'endroit dont nous voulons connoître l'état de ſalubrité. Mais, comme l'air du même

endroit ſubit des changemens preſque continuels, nous ne pouvons pas nous attendre à une exactitude conſtante dans le réſultat des différentes expériences, ſi elles ne ſont pas faites dans les mêmes temps, ou ſi on n'a pas pris une aſſez grande quantité d'air de l'endroit dont nous voulons connoître la ſalubrité, pour pouvoir répéter l'expérience pluſieurs fois.

Nous ſommes peut-être encore loin de recueillir les fruits de cette découverte récente. On ne pourra jamais prononcer ſur la ſalubrité d'un endroit en comparaiſon avec un autre, avant qu'on ait adopté aſſez généralement un inſtrument conſtruit à peu près ſur les mêmes principes, & ſujet à peu d'erreurs, au moins entre les mains des bons phyſiciens; avant que différentes perſonnes aient eu la patience d'examiner pendant le courant de quelques années, la conſtitution de l'atmoſphère du lieu où elles réſident, & qu'on ait comparé entr'eux les réſultats de toutes ces obſervations. Avant qu'on ait fait toutes ces recherches avec tout le ſoin qu'elles méritent, on ne pourra évaluer avec connoiſſance de cauſe les avantages qui pourroient réſulter de paſſer ſa vie plutôt dans un pays que dans un autre, ſoit pour y conſerver un bon état de ſanté, ou y chercher

la guérison de quelque maladie particulière qui demanderoit un air pur & salubre, soit pour y prolonger ses jours dans certains états de la constitution corporelle. Nous devons, pour le présent, nous contenter de l'amusement qu'une telle découverte doit naturellement nous fournir.

Ces changemens continuels, ces vicissitudes journalières que j'ai observées dans la constitution de l'atmosphère par rapport à sa salubrité, m'ont convaincu du jugement trop précipité de quelques physiciens, qui ont déja été assez indiscrets de prononcer sur la salubrité d'un endroit en comparaison de celui des autres lieux voisins, & cela, par une ou deux expériences faites en passant par ces endroits, avec des instrumens peu propres à les faire exactement. Mais je dois abandonner cette discussion à mon respectable ami l'abbé *Fontana*, qui, à mon avis, est le plus en état de donner les connoissances nécessaires sur cet objet, & qui se propose de publier celles de ses observations qui y sont relatives. En abandonnant cette matière à un observateur aussi éclairé, je ne ferai qu'ajouter quelques remarques sur la mutabilité de l'air, sa nature Protéiforme & ses métamorphoses.

C'est depuis les découvertes intéressantes du célèbre docteur Hales, que nous

savons que l'air entre dans la composition des corps, & sert même comme une espèce de ciment à consolider les substances, ou à rendre plus solide la cohésion de leurs parties constitutives. Il est constaté par ces expériences, que l'air constitue même une très-grande partie de quelques corps solides, tels que les végétaux, les pierres calcaires, &c. Mais ce grand homme n'étoit pas encore parvenu à distinguer les différentes espèces d'airs qu'il obtenoit des différens corps, & qu'il a pris tous pour le même fluide. Il ne soupçonnoit pas qu'un fluide si subtil, & entièrement invisible, pût être analysé & décomposé en ses parties constitutives, qui, après avoir été séparées les unes des autres, peuvent être examinées seules. Il faut avouer cependant que cet homme infatigable nous a ouvert un chemin inconnu avant lui; qu'il a encouragé les autres physiciens à suivre ses traces, & à découvrir de plus en plus la nature cachée de l'air. Il continua à suivre avec la même ardeur ses recherches jusques dans une vieillesse très-avancée. Il s'amusoit agréablement, & éclairoit les hommes à un âge dans lequel on est communément à charge à soi-même & aux autres.

L'air est bien éloigné d'être l'unique fluide qui puisse se changer en corps so-

lide; un tel phénomène se présente continuellement à nos yeux. Nous voyons que l'eau se change en une substance aussi dure qu'une pierre par le froid, & reste dans cet état de solidité dans un endroit suffisamment froid. La cristallisation régulière qu'affectent les pierres, même les plus dures, comme le diamant, indique qu'il y a eu un temps où elles ont été une substance fluide. Il n'y a peut-être aucune substance au monde qui soit fluide par sa nature; car toutes les substances connues jusqu'à présent peuvent devenir fluides par différentes opérations, sur-tout par un degré suffisant de chaleur, de même que tous les corps fluides peuvent devenir solides par un degré de froid assez violent. Le mercure lui-même a été rendu malléable dans les expériences de *Brown* à Saint-Pétersbourg 1759, par un très-grand degré de froid (*a*).

Depuis qu'on connoît ce fluide aërien, qu'on nomme à présent *air fixe* ou *air fixé*, & que *Van-Helmont* appeloit *gas sylvestre*, beaucoup de physiciens se sont imaginés

---

(*a*) Dans cette expérience, le thermomètre au mercure de Farenheit étoit descendu jusqu'à 352 degrés, & celui à l'esprit-de-vin, jusqu'à 148 au dessous de 0. C'est le plus grand froid qui a été observé dans la nature.

que l'air contenu dans la plupart des végétaux, eſt en général de l'air fixe, parce qu'ils ont obſervé que ces ſubſtances ne donnent preſque rien que cette eſpèce d'air, dès qu'elles entrent en fermentation. On croyoit que cet air y exiſtoit dans un état de concentration ou de compreſſion, preſque comme l'air atmoſphérique exiſte dans un fuſil à vent ou une machine de condenſation, & que la fermentation ne faiſoit que le mettre en liberté ou le développer. Mais je penſe qu'on pourroit ſe tromper grandement, en concluant qu'un corps contient de l'air fixe dans ſon état naturel, parce qu'il en donne dans l'état d'effervescence ou de fermentation. On pourroit peut-être avec autant de juſtice conclure qu'un corps contient de l'air inflammable, parce qu'il en donne par l'action d'une violente chaleur. Pour dire avec certitude qu'un corps contient une certaine eſpèce d'air, il eſt néceſſaire de démontrer qu'il y exiſte comme tel, lorſque le corps n'a ſubi aucune opération par laquelle on ait pu changer la nature de ſon air. Cette conſidération me fit faire l'expérience ſuivante, très-ſimple. Je preſſai entre mes mains & ſous l'eau différens végétaux, tels que la mauve, le *solanum* ou pomme de terre, l'*hyoſciamus* ou la juſquiame, des pommes, &c. Je m'attendois à trouver l'air ainſi obtenu, être

être de l'air fixe; mais je fus trompé dans mon attente, car cet air n'étoit pas absorbé par l'eau. En l'essayant par l'air nitreux, il se montroit de l'air commun d'une qualité fort basse, dans lequel la flamme d'une bougie brûloit avec peu de clarté. Une mesure de cet air obtenu ainsi d'une pomme, & une d'air nitreux, se réduisoient à 1.24. Celui que j'avois obtenu de la même manière de l'*hyosciamus*, se réduisoit à 1.25. Celui que j'avois exprimé du *solanum*, pomme de terre, & de la mauve, étoit d'une qualité meilleure. On ne pourra douter, je pense, que l'air ainsi obtenu, ne soit celui que ces végétaux contiennent dans leur état naturel.

Etant ainsi persuadé que l'air contenu dans les végétaux est de l'air atmosphérique, ou peu différent de sa nature, j'ai voulu voir si cet air subiroit quelque changement par la chaleur. Je plaçai séparément ces végétaux près du feu, dans des bocaux pleins d'eau; j'en obtins une bonne quantité d'air, que je trouvois d'une qualité beaucoup inférieure à celui que j'avois obtenu de ces mêmes végétaux par la simple pression avec la main. Je tirois l'air de ces mêmes végétaux par la chaleur augmentée jusqu'à l'ébullition; & je le trouvois empoisonné, au point qu'une chan-

delle s'y éteignoit. L'air tiré d'une pomme par l'ébullition, étoit si mauvais, qu'une mesure de cet air, & une d'air nitreux, occupoient 1.71. Cependant ces mêmes plantes, placées au soleil, donnent de l'air déphlogistiqué, & de l'air fixe par la fermentation. Ne paroît-il donc pas probable que l'air contenu naturellement dans les plantes, est de la nature de l'air atmosphérique ; que la chaleur de l'ébullition avoit changé cet air en air phlogistiqué, comme la fermentation le change en air fixe, la lumière du soleil en air déphlogistiqué ; la digestion dans l'estomac & les intestins (*a*), le feu actuel, en air inflammable ; l'obscurité de la nuit, en une espèce particulière d'air empoisonné ? Pourroit-on dire avec quelque vraisemblance, que la même plante contient à-la-fois toutes ces six espèces d'airs si différens entre eux, & même entièrement contraires l'un à l'autre ? N'est-il pas plus raisonnable de dire que les végétaux contiennent un air ou une substance (qu'on nommera comme on voudra) qui, selon les différentes opérations qu'il subit, peut se changer en différentes espèces d'air ?

(*a*) Une grande quantité de l'air dégagé de nos alimens dans les intestins & sur-tout celui que nous rendons par l'anus, sont un air inflammable.

Ainsi, lorsqu'on décide qu'une telle substance contient un tel air, parce qu'il en a été extrait par la fermentation, par le feu ou par quelque autre moyen, on parle peu correctement.

L'acide nitreux nous fournit un exemple du changement d'un air en l'autre, ou d'une seule & même substance en différentes espèces d'air. Cet acide, lorsqu'on y dissout du mercure, du cuivre, du fer, &c. ne donne presque rien que de l'air nitreux. Lorsque cet acide, étant beaucoup étendu ou affoibli par l'eau, est mêlé avec la limaille de fer, il donne, à l'aide d'une chaleur modérée, un mélange de plusieurs espèces d'airs; il est en partie air fixe, en partie air phlogistiqué, & en partie air commun : ce que j'ai vu chez M. l'abbé *Fontana*. Lorsque ce même acide est uni avec quelque substance terreuse, absorbante, alkaline, ou avec le sel alkali végétal (avec lequel il constitue le nitre), il ne donne par l'action du feu presque rien que de l'air déphlogistiqué très-pur, & en telle abondance, que son volume occupe environ huit cents fois le volume du nitre dont il est sorti (*a*), calcul fait par M. *Fontana*.

(*a*) Cette prodigieuse quantité d'air déphlogistiqué que le nitre donne par une chaleur violente, ou par le contact

Pourroit-on dire avec quelque fondement que l'air déphlogiſtiqué tiré du nitre, eſt l'acide nitreux raréfié par l'action du feu? S'il l'étoit, il s'enſuivroit qu'il pourroit de nouveau être condenſé en acide nitreux par un grand degré de froid; mais cela ne peut ſe faire: cet air vital une fois produit, reſte ſous la forme d'air, quelque froid qu'on y applique. La différence entre un fluide produit par raréfaction, tel que l'eau réduite en vapeur, & un autre produit par changement ou production, eſt que celui qui doit ſon exiſtence à la raréfaction, ſe réduit de nouveau en la ſubſtance dont il étoit ſorti, comme la vapeur de l'eau ſe condenſe de nouveau en eau; & que le fluide produit d'un corps par une eſpèce de métamorphoſe, (c'eſt-à-dire lorſqu'une ſubſtance eſt, par une opération quelconque, ſoit de la nature, ſoit

du feu, joint à une quantité proportionnée d'air inflammable dégagé du charbon par la même cauſe, fait le fondement de la théorie nouvelle que j'ai donnée de l'exploſion redoutable de la poudre à canon: elle eſt inſérée dans la ſeconde partie du volume 69 des Tranſactions Philoſophiques de la Société royale de Londres. Avant la connoiſſance de cet air vital, qui eſt en même temps le ſoutien de la vie des animaux & l'aliment de la flamme, on ne pouvoit pas donner une raiſon claire de la force preſque irréſiſtible de cette poudre, & comprendre pourquoi elle n'a pas beſoin d'être en contact avec l'air de l'atmoſphère pour s'enflammer.

de l'art, changée en un fluide tout-à-fait différent de la nature du corps dont il est produit); ce fluide, dis-je, ne peut plus reprendre sa forme précédente, mais reste ce qu'il est devenu: tel est l'air déphlogistiqué, produit du nitre par la chaleur.

Je sens bien que le mot de changement, de métamorphose, de transmutation, ne plaira pas à ceux qui ont déja pris la ferme résolution de n'admettre aucun changement proprement dit d'une substance en une autre, mais qui disent, que la matière étant immuable, tous les changemens apparens, ne sont que des modifications variées qu'elle subit, & qui la fait se montrer tantôt sous une forme, tantôt sous une autre. Mais, ne voulant pas entrer en discussion sur la possibilité d'une transmutation réelle des substances les unes dans les autres, je ne regarde cette critique que comme un jeu de mots; car, si je démontre que ce qui étoit hier un corps solide est devenu aujourd'hui un fluide élastique, permanent, un véritable air, je ne sais comment faire comprendre ce phénomène, qu'en disant que cette substance est *changée* en air. Si je vois que la substance purement végétale dont les animaux graminivores se nourrissent, se trouve transformée, par l'action vitale des organes de ces

animaux, en ſubſtance purement animale, je penſe que je peux nommer ce phénomène un *changement*, une *tranſmutation*. Si quelqu'un peut me ſuggérer un mot plus approprié à l'idée que j'y attache, je l'adopterai volontiers; mais celui qui m'a fait cette objection, m'a avoué en même temps qu'il ne ſavoit pas de quel terme on pourroit ſe ſervir pour expliquer le fait dont il s'agit.

Des changemens ou tranſmutations ſemblables à celui que l'air ſemble ſubir, ſe rencontrent preſque par-tout. Toutes les ſubſtances, ou du moins preſque toutes celles que nous connoiſſons, ſubiſſent continuellement quelque altération, & paroiſſent à la fin toutes autres qu'elles étoient auparavant. La plante qui nous ſert de nourriture, eſt ſouvent la proche voiſine d'une autre qui tire de cette même terre un vrai poiſon. L'aliment dont une vipère ſe nourrit, ſe change dans ſon corps en une ſubſtance qui n'a rien de nuiſible aux autres animaux : mais, dans une ſeule partie de ſon corps, ce même aliment ſe change en un venin des plus virulens. Le ſuc que la racine d'un arbre pompe de la terre, ſe change en fruits entièrement différens en goût & en qualité, ſi on a greffé différentes ſortes de fruits ſur cet arbre. Le corps d'un animal devient un en-

grais pour des plantes par la corruption; ainſi il ſe transforme dans la ſubſtance des plantes. Ces plantes étant brûlées, ſe changent en cendres; leſquelles étant de nouveau expoſées au feu, mêlées avec du ſable & de la chaux de plomb, deviennent un verre beau & tranſparent. Ainſi, ce qui conſtitue à préſent une partie de notre corps, peut devenir en peu de temps une partie d'un pot ou d'une bouteille; il y a même un moyen de changer une grande partie de notre corps en verre, en moins de vingt-quatre heures (*a*).

(*a*) M. *Sheele* nous a donné une méthode de convertir les os des animaux en une ſubſtance vitreuſe qui donne, par l'addition du charbon, un très-bon phoſphore. Cette ſubſtance vitreuſe a toutes les propriétés du verre, & peut être transformée en vaſes. J'ai vu chez M. Sage, de l'Académie royale des Sciences de Paris, avec quelle facilité ce verre ſe forme avec des os. Cette ſubſtance vitreuſe réduite en poudre, & mêlée avec égale quantité de charbon pilé, donne, par la diſtillation, un quart de ſon poids de phoſphore tranſparent, d'une meilleure qualité que celui qui a été fait ſelon la méthode de Kunckel par le ſel fuſible de l'urine. Le célèbre *Beccher*, à qui la chymie doit infiniment, dit, dans ſon ouvrage intitulé *Phyſica ſubterranea*, pag. 67, édition de Leipſich 1738, (la première édition de ce livre eſt de 1669) qu'on peut faire de nos os aiſément un très-beau verre; il y exprime le deſir qu'il avoit que quelqu'un voulût ſe donner la peine, après ſa mort, de changer ſes os en verre, & d'en former des fleurs; ſervice qu'il croyoit beaucoup préférable à la coutume humiliante de laiſſer nos cadavres pourrir, & être dévorés par des inſectes. Ce paſſage me ſemble aſſez remarquable pour en donner un extrait. Voici ſes paroles:

Les trois acides minéraux sont peut-être le même acide modifié par différentes additions, dont la nature nous est encore inconnue; & un jour on trouvera un moyen d'en séparer ces additions, & ainsi de changer l'acide marin en acide nitreux, &c. Quelques chymistes de réputation ont déja adopté cette opinion. Une quantité plus ou moins grande de phlogistique peut rendre leur nature tout-à-fait différente, comme ce même principe rend l'air respirable, s'il en est chargé, entièrement différent de ce qu'il est dans l'état de pureté, ou lorsqu'il est absolument sans phlogistique; car l'air commun, chargé de phlogistique, est mortel pour un animal dans l'instant qu'il y est plongé; & ce même air, privé de son phlogistique, constitue cet air vital, ce véritable *pabulum vitæ*, connu sous le nom d'air déphlogistiqué, dans lequel un animal prolonge sa vie beaucoup plus que dans

---

Quis verò credat, in animalibus dari terram fusibilem, imò omnium nobilissimam?... Et, après avoir souhaité que ses os fussent transformés en jolies fleurs de verre, il continue ainsi: *Nonne melius foret, quàm ut jam sub terrâ putrescerent, & semi-putrida publicis locis exposita, prætereuntibus, imprimis gravidis & pueris, hiantibus oculorum orbitis, dentibus necdum absumptis, tremendum spectaculum essent?.... Hoc est quod concludere volo; homo vitrum est, in vitrum redigi potest, sicut & omnia animalia, diaphanum, omnium vitrorum nobilissimum.... Quâ verò manipulatione præparetur, non est propositi mei, propter varios abusus, hîc propalare.*

le meilleur air atmoſphérique. L'acide vitriolique dérobe au fer ſon phlogiſtique, qui ſe combine à l'air dégagé par cette efferveſcence, & qui devient pour cette raiſon ce qu'on appelle air inflammable. L'acide nitreux, lorſqu'il eſt aſſez concentré pour diſſoudre le fer avec une grande efferveſcence, dérobe auſſi à ce métal ſon phlogiſtique, mais ne lui permet pas de s'unir en aſſez grande quantité à l'air qui en eſt dégagé, pour le rendre inflammable. Cet acide, toujours avide de phlogiſtique, le retient en lui-même : au moins ce principe ne ſe trouve plus dans le fer, lorſqu'on le précipite de cet acide ſous la forme d'une ocre. Mais lorſque le même acide nitreux eſt délayé, il diſſout le fer lentement, ne prive pas ce métal de ſon phlogiſtique; &, dans l'air qui ſe dégage, il y a une partie d'air commun, une partie d'air fixe, une partie d'air phlogiſtiqué, comme j'ai déja dit ci-deſſus. C'eſt de cette façon qu'on peut réduire la limaille de fer en une poudre impalpable qui eſt toute attirée par l'aimant. Cette poudre étant dépouillée par l'eau de tout acide nitreux, conſtitue un véritable *éthiops martial*, d'une très-grande importance pour la médecine (*a*).

(*a*) Cette méthode aiſée de faire une grande quantité d'éthiops martial en peu de temps, a été découverte par

L'acide vitriolique extrait de l'air fixe des terres & pierres calcaires. Le même acide dégage des ſpaths phoſphoriques un air d'une qualité merveilleuſe, qui corrode le verre même le plus dur, & le réduit en pouſſière par ſon contact ſeul; & cet air, qui exerce tant de pouvoir ſur cette ſubſtance, qui paſſoit preſque pour incorruptible, ſe détruit dans un inſtant par le contact de l'eau, & ſe réduit de nouveau ſous la forme de matière pierreuſe, qu'elle avoit été auparavant (*a*).

Lorſque nous conſidérons toutes ces différentes formes que l'air prend, & que nous les comparons avec les changemens que les autres corps ſubiſſent, il nous paroîtra, je penſe, très-probable que les différens airs dégagés de différentes ſubſtances, doivent leur nature ſpécifique principalement à l'opération particulière par laquelle

M. *Croharé*, apothicaire à Paris; elle a été communiquée à la Société royale de Médecine de Paris, & ſe trouve dans ſes Mémoires de l'année 1776, pag. 326, où on trouve entr'autres auſſi la méthode de préparer ce médicament de M. *Rouelle*, qui diffère peu de celle de M. *Croharé*.

(*a*) C'eſt à M. *Sheele* que nous devons la découverte de l'acide ſpathique, & de cet air ſurprenant qu'on obtient des ſpaths phoſphoriques, ou fluors ſpatheux. Le contact de l'eau détruit cet air, parce qu'en abſorbant l'acide vitriolique devenu volatil par le phlogiſtique du ſpath, la terre ſpatheuſe eſt abandonnée.

ils ſont produits; & qu'il n'eſt pas plus exact de dire qu'ils exiſtoient tels dans ces ſubſtances, que d'avancer qu'il exiſte du verre dans notre corps, parce que, par certaines opérations, nous pouvons changer une partie de notre corps en cette ſubſtance; ou qu'il exiſte de la graiſſe dans l'herbe, parce que les organes des animaux qui en font leur nouriture, changent ces végétaux en graiſſe.

Il ſuit de ceci, que lorſque nous faiſons notre nourriture des végétaux, nous ne prenons pas avec eux de l'air fixe comme tel, & dégagé dans nos entrailles, mais que cet air eſt produit de ces végétaux par l'eſpèce de fermentation qu'ils ſubiſſent dans les premières voies.

Nous avons vu que l'air eſt très-éloigné d'être un fluide inaltérable, mais qu'il peut aiſément s'éloigner de ſa nature ſimple & originelle, par l'addition ou ſouſtraction de quelque choſe, ou parce que quelque qualité lui eſt donnée par l'une ou l'autre opération capable de l'altérer. Nous ne devons donc plus être étonnés de trouver que la conſtitution de l'atmoſphère eſt rarement la même pendant un jour entier, & que le degré de ſa ſalubrité ſoit auſſi inconſtant que celui du froid & de

la chaleur (*a*). En effet, j'ai trouvé rarement le degré de salubrité le même pendant une journée entière, dans tout le temps que j'ai passé dans ma retraite en campagne.

Ceux qui ne connoissent pas encore le degré d'exactitude que l'*eudiomètre* a reçu entre les mains de l'abbé *Fontana*, seront peut-être très-portés à croire que ces variations continuelles dans l'état de l'air, qu'on découvre par la preuve de l'air nitreux, dépendent plutôt de l'imperfection de la méthode même, que de l'inconstance de la constitution de l'atmosphère. J'avoue que j'avois le même soupçon, avant que M. *Fontana* m'eût convaincu de mon erreur. Voici l'expérience qui me paroissoit décisive à cet égard. Si on conserve un vase de verre assez grand, rempli d'air commun & bien bouché, & qu'on écrive le résultat de l'épreuve qu'on en a faite avec l'air nitreux; qu'ensuite on essaie de nouveau l'air tenu

(*a*) Quoiqu'il soit peut-être très-vrai que l'état de salubrité de l'atmosphère est aussi inconstant que le degré de chaleur & de froid, on doit cependant remarquer que les deux extrémités de chaleur & de froid sont beaucoup plus distantes l'une de l'autre, que les deux extrêmes qui se trouvent entre le meilleur & le plus mauvais air qu'on rencontre dans le même lieu.

dans ce vase, dans un temps où l'air de l'atmosphère paroît, par la même épreuve, différer de celui du vase; on trouvera que le résultat de l'essai fait avec l'air contenu dans le vase, est conforme au résultat fait dans le temps qu'on l'avoit rempli, & ne l'est en aucune façon à celui fait le jour qu'on aura remarqué le changement dans l'atmosphère. Cette expérience, dis-je, prouve évidemment la bonté de cette méthode de juger de l'état de l'air, & démontre en même temps que l'état de salubrité de l'air commun est réellement sujet à des variations.

Il seroit peut-être très-difficile de donner une raison satisfaisante de ces variations dans le degré de bonté de l'atmosphère sur le même lieu. Il me paroît cependant probable que cette inconstance dépend principalement de la nature particulière de l'air, qui rend cet élément très-sujet aux altérations par nombre de causes, dont beaucoup sont peut-être trop cachées pour pouvoir jamais être découvertes par l'esprit humain. En effet, si nous considérons que l'air que les végétaux contiennent, se change, de l'état d'air commun, en air qui approche de l'air commun, en air déphlogistiqué, ou en air qui est un vrai poison, par des causes aussi légères

en apparence que celles de la lumière & de l'ombre; si nous considérons, dis-je, qu'un peu plus ou moins de clarté peut produire des différences si sensibles dans cet élément, n'avons-nous pas sujet de croire qu'il existe dans la nature un grand nombre de causes qui, sujettes elles-mêmes à des variations continuelles, produisent tant d'inconstance dans l'état de salubrité de l'atmosphère? Un peu plus ou moins de chaleur, un peu plus ou moins de clarté du jour, la sécheresse ou l'humidité, les différentes directions des vents, qui nous amènent l'air bon ou mauvais des pays éloignés, & beaucoup d'autres causes qui nous sont ou entièrement inconnues, ou auxquelles on n'a prêté aucune attention jusqu'à présent, peuvent contribuer à altérer l'état de notre élément.

SECTION XXVIII.

Sur la nature de l'air qui sort de la surface de notre corps.

La surface de notre corps, comme celle de tous les animaux & de tous les végétaux, exhale deux sortes de fluides; l'un aqueux très-abondant, sous forme de vapeurs, la plupart invisibles : on l'appelle

la transpiration insensible. L'autre est un fluide aérien en très-petite quantité, qui, étant toujours invisible, n'a été remarqué que de peu de physiciens.

On sait depuis long-temps, que le corps de tous les animaux est rempli d'air; que les parties, tant solides que fluides, le contiennent dans un état de compression; & que les cavités qui se trouvent dans différens endroits de leurs corps, en sont remplies. La machine pneumatique met cette doctrine hors de tout doute; car, dès qu'on empêche la pression externe de l'atmosphère sur le corps d'un animal, en l'enfermant sous une cloche de verre dont on pompe l'air, l'air existant dans son corps n'étant plus retenu par une pression égale de la part de l'air externe, exerce toute son élasticité, s'étend, & gonfle l'animal énormément. L'air s'introduit dans notre corps de deux manières; l'une avec les alimens, qui tous en contiennent, & quelques-uns en une très-grande quantité: tels sont les végétaux; l'autre par la respiration. Il paroît bien probable que nous devons être débarrassés de cet air, lorsqu'il a fait la fonction que la nature lui a assignée. Il paroît que nos organes de la digestion s'accommodent presque de toute espèce d'air, & même que les airs que les pou-

mons ne souffriroient pas sans danger, sont reçus de l'estomac impunément; enfin que dans plusieurs cas, de tels airs aident merveilleusement l'estomac à mieux digérer les alimens. Une bonne quantité de cet air méphitique connu sous le nom d'air fixe, prise intérieurement, est un des plus puissans remèdes dans les maladies bilieuses, putrides, scorbutiques, &c. Nos poumons, au contraire, ne s'accommodent d'aucun air que du bon, de l'air atmosphérique le plus pur.

Quelques physiciens ont déjà remarqué que dans un bain, il sort de notre peau des bulles d'air en assez grande quantité; mais on trouvoit fort difficile de les ramasser, & encore plus d'en examiner la nature. Lorsqu'on plonge une partie de notre corps dans l'eau, même froide, on observe toute la surface couverte de bulles ou vessies d'air. Ces bulles sont d'autant plus remarquables, que la peau est plus sèche au moment qu'elle touche l'eau, & que la partie est plongée plus subitement sous l'eau (*a*).

(*a*) M. le Comte de Milly, de l'Académie royale des Sciences de Paris, est l'auteur d'un Mémoire sur une substance aériforme qui émane du corps humain, & sur la manière de la recueillir. Ce Mémoire a été lu devant l'Académie royale de Berlin, le 19 décembre 1777. Le Comte de Milly se mit dans le bain, dont la température

étoit

Il eſt vrai que tout l'air contenu dans les bulles qu'on obſerve d'abord ſur la peau plongée ſous l'eau, n'eſt pas de l'air ſorti des pores de la peau, mais qu'une grande partie eſt de l'air atmoſphérique adhérent à la ſurface de la peau; car la peau eſt enduite d'une couche de ſubſtance onctueuſe qui empêche l'adhérence de l'eau. Ainſi l'eau gliſſant ſur la peau dans le moment de l'immerſion, & ne ſe trouvant pas en contact immédiat avec la peau, laiſſe en pluſieurs endroits l'air adhérent à la peau, auſſi il ſe fait voir bientôt après ſous la forme de groſſes bulles. Ceci paroît d'autant plus

étoit de $27\frac{1}{2}$ du thermomètre de Réaumur, & celle de l'atmoſphère à 17 degrés. Après quatre minutes de tranquillité, il apperçut des bulles d'air ſe former ſur toutes les parties du corps qui ſe trouvoient plongées ſous l'eau; alors il tenoit de la main gauche une bouteille renverſée & remplie d'eau, à l'ouverture de laquelle un entonnoir de verre étoit adapté, tandis qu'avec la main droite il frottoit légèrement la ſurface de la peau pour en faire élever les bulles qui montoient avec vivacité. L'auteur dit qu'on peut ramaſſer dans le temps de trois heures, de cette manière, une quantité d'air d'une demi-pinte. Après avoir amaſſé ce gas animal, il en examina la nature : une bougie s'y éteignit ; l'eau de chaux s'y précipita. Le mélange de cet air avec l'air nitreux, ne fit pas rutiler celui-ci; d'où il conclut que le gas animal eſt de la même nature que l'air fixe, parce qu'il produit les mêmes effets. Il penſe que l'air de la peau, ou l'air animal, a beaucoup d'analogie avec l'air de la reſpiration, qu'il prend pour un air compoſé d'air fixe & d'air commun. *Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, année* 1777, *pag.* 31.

probable, que les parties auxquelles ces bulles adhèrent, ſe trouvent tout-à-fait sèches, lorſqu'on les examine immédiatement après que la partie eſt tirée hors de l'eau. Quoiqu'il paroiſſe certain que ces bulles ſont en partie de l'air atmoſphérique, il eſt cependant apparent qu'elles ſont en partie auſſi de l'air ſorti de la peau; car, ſi elles n'étoient compoſées que d'air commun, elles ne grandiroient pas dans l'eau froide, mais, au contraire, elles ſe rétréciroient de plus en plus, à meſure que la partie plongée ſous l'eau froide approcheroit de la température de cette eau; car l'air dilaté par la chaleur de la peau, ſe condenſeroit par le contact d'une ſurface froide. Mais il arrive tout l'oppoſé : ces bulles, au commencement petites, grandiſſent un peu ſous l'eau; &, devenues d'un volume conſidérable, ſe détachent de la peau, & montent à la ſurface de l'eau.

Je penſe que le bain chaud n'eſt pas auſſi propre à ramaſſer l'air de la peau, que le bain froid, puiſque l'eau chauffée a perdu beaucoup de ſon propre air, &, par conſéquent, eſt très-diſpoſée à abſorber celui qui ſort de la peau. D'ailleurs, comme la chaleur de l'eau altère l'air des plantes, & même celui qui eſt dégagé de l'eau ſeule,

(comme on peut voir dans les Sections V & XXVII) il me paroît probable qu'elle pourroit de même altérer l'air qui sort de la peau. L'eau de pompe fraîchement tirée est la meilleure pour cet objet.

Etant à Paris, au commencement de mai 1780, j'allai exprès me baigner avec un de mes amis à un des bains chauds qui sont sur la Seine. Nous restâmes une heure & demie dans le bain, la chaleur de l'eau étant à 75 au thermomètre de Farenheit, & celle de l'air à 77. Nous avons, pendant tout ce temps, frotté nos corps avec le bord d'un verre fort large tenu renversé sous l'eau : en commençant l'opération, après y avoir été tout-à-fait tranquilles pendant six ou sept minutes, nous n'avons pu obtenir chacun qu'environ un demi-pouce quarré d'air. Cet air étant secoué avec l'eau pendant trois ou quatre minutes dans un tube gradué, ne diminuoit en rien, & par conséquent ne pouvoit être de l'air fixe. En l'essayant avec l'air nitreux, je trouvai que d'une égale quantité de cet air & d'air nitreux, il restoit de la masse combinée des deux airs $\frac{47}{100}$: ainsi dans cet air une bougie se seroit éteinte, & un animal y auroit souffert de grandes angoisses. Je n'ai jamais pu obtenir assez de cet air pour pouvoir essayer s'il précipiteroit de l'eau de chaux.

Si nous tenons sous l'eau le bras, ou quelque autre partie de notre corps, & que nous séparions de la peau toutes les bulles d'air qui y adhérent, nous verrons bientôt celles-ci remplacées par d'autres très-petites & plus nombreuses, lesquelles étant chassées de nouveau, sont aussi suivies de nouvelles bulles. Mais le meilleur moyen de se convaincre de la sortie continuelle d'air par la peau, est de chasser toutes les bulles de la partie plongée sous l'eau, & ensuite de glisser le long de la peau, le bord d'un verre cylindrique assez long & plein d'eau, de façon que le fond renversé soit au dessus de la surface de l'eau, pendant qu'on glisse le bord dessus la peau, sous l'eau. De cette façon on voit un grand nombre de très-petites bulles d'air monter continuellement vers le fond renversé du verre cylindrique, s'y assemblent, & y forment à la fin une masse assez grande pour la soumettre à l'épreuve. Cette opération exige de la patience.

J'ai ramassé de cette manière une petite quantité d'air de mon bras, en prenant également les premières grandes bulles & les petites suivantes. Il m'a paru que la quantité déja obtenue diminuoit d'elle-même, en s'incorporant avec l'eau, & qu'ainsi cet air étoit en partie de l'air

fixe. Je ne ſuis cependant pas sûr ſi je ne me ſuis pas trompé; car il falloit juger par la vue ſeulement, & la maſſe d'air étoit trop petite pour juger de ſa quantité ſans crainte d'erreur. Quoi qu'il en ſoit, cet air n'avoit rien de commun avec l'air fixe, après avoir été accumulé en aſſez grande quantité pour le ſoumettre à l'examen; car il ne diminuoit pas par les ſecouſſes dans l'eau : ainſi s'il y avoit réellement eu de l'air fixe mêlé, il étoit diſparu & incorporé avec l'eau; il étoit de l'air phlogiſtiqué, & mauvais pour la reſpiration; car une meſure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.46.

J'ai ramaſſé de la même manière, une meſure d'air des bras d'une jeune perſonne âgée de dix-neuf ans, &, ſelon toute apparence, d'une ſanté parfaite; & je le trouvai d'une qualité ſi nuiſible qu'un animal n'auroit pu y vivre pendant une ſeule minute; car une meſure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.84 : ce qui m'a convaincu que l'air qui ſort de la peau des jeunes gens, n'eſt pas plus pur, ou moins mal-faiſant, que celui qui provient de la peau des perſonnes plus avancées en âge; &, par conſéquent, que s'il y avoit quelque avantage pour des perſonnes âgées à coucher dans le même lit avec des jeunes

gens, comme quelques-uns ſe l'imaginent, il ne pourroit provenir de ce qu'elles tranſpirent un air meilleur & plus ſalubre. C'eſt une erreur pernicieuſe de croire que l'air d'un appartement dans lequel un grand nombre de jeunes gens ont été enfermés, comme il arrive dans les écoles, eſt devenu meilleur, ſur-tout pour des perſonnes âgées, & que cet air tend à prolonger leur vie. Je me ſouviens d'avoir vu des maîtres d'école ſi fortement imbus de ce préjugé, qu'ils ne vouloient pas ſouffrir qu'on ouvrît les fenêtres de l'école, de crainte que le jeune air, comme ils l'appeloient, ne s'échappât. Ils s'imaginoient que cet air rempli des émanations vraiment nuiſibles aux vieux comme aux jeunes, prolongeroit leur propre vie.

J'ai obſervé que l'air contenu dans les groſſes bulles qui paroiſſent d'abord qu'on plonge le bras ſous l'eau, eſt d'une qualité moins mauvaiſe que celui qu'on obtient des petites bulles qui ſuccèdent. La raiſon en eſt que les premières bulles ſont, pour la plupart, de l'air de l'atmoſphère, comme j'ai déja dit, & que les petites qui ſortent enſuite de la peau, pendant que la partie eſt ſous l'eau, ſont formées de l'air qui ſort de la peau même. Pour vérifier ceci, je ramaſſai de l'air des bras d'une autre jeune perſonne d'une bonne ſanté, en pre-

nant & toutes les grosses bulles qui paroissent les premières, & les petites qui succédèrent. Je trouvai cet air moins mauvais que celui que j'avois ramassé des bras de l'autre jeune personne, quoique cependant il se trouvât assez mauvais pour qu'une flamme s'y fût éteinte, & qu'un animal n eût pu le respirer sans anxiétés; car une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.40.

CONCLUSION.

DEPUIS qu'on a banni de la physique ce vain étalage de mots, dont l'ensemble ne fournissoit à l'esprit aucune connoissance, & qu'aux argumens, ou plutôt aux sophismes, on a substitué des recherches réelles dans les ouvrages de la nature, on a étendu les connoissances humaines à un degré auquel on n'avoit pas présumé qu'elles pussent parvenir. La fureur de forger des systêmes ayant cédé à la nécessité généralement sentie aujourd'hui, d'établir toutes les connoissances humaines sur un fondement solide, sur des expériences, on a été convaincu que l'usage de notre esprit ne sert souvent qu'à nous faire tomber dans l'erreur, s'il n'est guidé par la lumière que fournissent les faits, les observations

vraies. Les progrès rapides que nos physiciens modernes ont faits dans la doctrine de l'air, est une des démonstrations de ce que je viens d'avancer. En effet, avant que le goût pour les expériences eût prévalu, qui auroit cru que ce fluide invisible, l'élément dans lequel nous vivons, pût jamais être soumis à l'analyse, ou même qu'on eût pu en pénétrer la nature?

Ceux des lecteurs qui savent par expérience combien il en coûte de méditations & d'observations pour faire quelques pas nouveaux dans les sciences physiques, ne seront ni étonnés, ni choqués de la satisfaction que je témoigne en quelques occasions, d'avoir fait une découverte intéressante par sa nature & ses applications infinies. En effet, je crois avoir contribué par elle à faire mieux connoître la nature de notre élément, & les moyens que la Providence a choisis pour préserver la race des animaux des suites fatales de respirer un air corrompu par les émanations & la putréfaction de leurs propres corps, & par quantité d'autres causes. Je crois avoir découvert un phénomène de la nature, entièrement inconnu, & dont une partie a été enveloppée jusqu'à présent dans cette triste obscurité qui couvre la surface de la terre, lorsqu'elle ne reçoit plus

l'influence directe de l'astre qui dispense le jour & la vie dans toute la nature, en répandant sa lumière.

Je crois avoir démontré que les végétaux ont beaucoup de part dans l'opération merveilleuse de la nature, par laquelle la masse de l'atmosphère est conservée dans l'état de bonté nécessaire à notre conservation, puisqu'ils absorbent les particules septiques ou putrides & phlogistiquês, dont le nombre infini des animaux, & tant d'autres causes surchargent cet élément, & qu'ils versent en même temps une pluie abondante d'air épuré & vraiment vital. Je crois avoir aussi démontré que le grand avantage procuré au règne animal par les plantes, ne dépend pas de l'acte même de la végétation; mais de l'influence de la lumière du jour, qui excite un mouvement intestin dans la substance des feuilles que la plupart des plantes étalent dès que la tendance générale vers la corruption commence à agir avec le renouvellement de la chaleur.

Quoique nous soyions accoutumés à regarder avec trop d'indifférence les opérations les plus sensibles de la nature, telle que la végétation des plantes, nous ne pouvons cependant pas réfléchir sans admiration sur les causes finales de ces scènes

qui ſe préſentent par-tout à nos yeux, lorſque nous découvrons ces cauſes; parce que leur conſidération n'eſt pas un objet des organes de la vue, ou d'autres ſens externes, mais de notre entendement, de notre raiſon, de notre jugement, par leſquels ſeuls nous ſommes diſtingués des autres animaux. La conſidération des cauſes finales nous indique que cet univers ne doit pas ſon origine au haſard aveugle; qu'il n'eſt pas de la même antiquité que le temps; qu'il a été fait par un Être tout-puiſſant qui, en lui donnant l'exiſtence, l'a doué en même temps des qualités les plus merveilleuſes ſans ceſſe en action, & tendantes avec une harmonie admirable à un but unique & général, qui eſt la conſervation du *tout*.

La conſidération des cauſes finales peut ſervir de conſolation à l'homme juſte; car étant convaincu qu'il eſt le ſeul, de tous les êtres vivans, capable de reconnoître la cauſe intelligente de l'univers dans ſes ouvrages, il peut s'attendre à ne pas être confondu parmi le nombre infini des animaux incapables de reconnoître leur Auteur, &, par conſéquent, à trouver une exiſtence qui ne ſoit pas limitée à celle de ſa vie.

Mais revenons, après cette digreſſion,

à l'objet principal de cet ouvrage, & voyons jusqu'où les faits avérés s'accordent avec la théorie que j'ai déduite de mes expériences. Si les végétaux contribuent réellement beaucoup à maintenir la salubrité de l'atmosphère, il s'ensuit que le temps de l'année où l'air commun a le plus de pureté, doit être le milieu de l'été & le fort de l'hiver, toute autre circonstance égale; car, dans l'été, les plantes ont le plus de vigueur; & dans l'hiver, lorsqu'il gèle, la cause générale de corruption cesse. Il faut qu'en général les pays qui ont des eaux croupissantes, & qui manquent de plantes & de culture, soient les plus mal-sains en été, & sur-tout dans les temps calmes, lorsque les exhalaisons nuisibles ne sont pas emportées par les vents, & remplacées par d'autres plus saines qu'ils ont apportées; ces mêmes pays marécageux doivent encore être mal-sains en automne, lorsque les feuilles sont tombées, & qu'une partie de la fermentation putride entretenue par la chaleur de l'été, continue encore, sur-tout lorsqu'il survient des jours chauds & humides; car alors, la correction de l'air vicié par des exhalaisons putrides ne se faisant plus, l'air doit acquérir une qualité d'autant plus mal-

faiſante, que le lieu l'infecte d'une plus grande partie de ces exhalaiſons. Il faut qu'en tout pays l'air ſoit inſalubre, lorſqu'en hiver le temps eſt chaud, parce que, dans un tel temps, la fermentation putride reprend, & que la ſurface de la terre ſe rouvrant, exhale des vapeurs renfermées dans ſon ſein par le froid.

L'expérience journalière nous démontre la juſteſſe des conſéquences ci-deſſus, en nous faiſant voir que les hommes ſont en général moins ſujets aux maladies au milieu de l'été & au milieu de l'hiver; que le plus grand nombre des malades ſe voit d'ordinaire au commencement du printemps, avant le développement des feuilles, & ſur-tout vers la fin de l'été; & que les hivers les moins froids ſont en général les moins bienfaiſans, ſur-tout dans les pays bas & marécageux. Le temps nous apprendra ſi la ſaiſon la plus fertile en maladies, pourra ſe reconnoître par l'*eudiomètre*. Quelques-unes des qualités nuiſibles de l'atmoſphère ſe découvriront certainement par cet inſtrument; mais il y en a d'autres qui ne ſont pas ſuſceptibles d'être découvertes par un tel moyen; l'air commun n'étant pas toujours mal-ſain, parce qu'il eſt moins bon pour être reſ-

piré. En effet, il se peut que cet élément soit assez bon pour nos poumons, & en même temps nuisible à la santé. Si, par exemple, l'air est froid & humide, il est conducteur de la chaleur, & empêche la transpiration; ainsi un tel air peut nuire essentiellement, en ce qu'il dérobe à notre corps de la chaleur vitale, si on ne s'y oppose pas en couvrant la surface du corps plus qu'à l'ordinaire; il faut alors des habillemens faits des substances qui, n'étant pas des conducteurs de la chaleur, empêchent que la chaleur vitale de notre corps ne soit absorbée par l'air environnant: telles sont toutes les étoffes de laine. Celles de lin & de coton n'ont pas tant d'effet, sur-tout les premières; car ces substances étant à un certain degré des conducteurs de la chaleur, la laissent passer du corps à l'air libre, & ne s'opposent pas autant que la laine au passage du froid de l'air à la surface du corps, à travers leur substance: d'ailleurs, un tel air étant déja surchargé d'humidité, n'est pas en état d'absorber la vapeur de la perspiration de notre corps, ainsi cet air nuit à nôtre santé de plus d'une manière, quoiqu'il puisse être assez bon pour la respiration.

Nous devons encore attendre quelques années, pour pouvoir déterminer jusqu'où

les qualités nuisibles de l'air pourront se reconnoître par l'*eudiomètre*.

Je trouvai, en janvier & février 1780, lorsque j'étois dans le voisinage de Paris, l'air à peu près aussi pur pendant qu'il geloit, que je l'avois trouvé sur la mer dans un temps tempéré, serein & calme. Plus il geloit fortement, meilleur l'air étoit; de façon que dans les jours les plus froids, une mesure d'air commun avec une d'air nitreux, occupoit 0.95, & quelquefois moins (a), dans les jours les plus froids. Dès que le froid diminuoit sensiblement, la qualité de l'air, quoique toujours bonne pendant la gelée, devenoit moins parfaite. Au dégel, la bonté de l'air varioit davantage; mais, en général, plus le temps étoit chaud, moins l'air se trouvoit bon : sa qualité varioit entre 1.01 & 1.06, c'est-à-dire qu'une mesure d'air atmosphérique & une d'air nitreux se réduisoient à 1.01-1.06. Cette variation continua jusqu'au 10 avril, que je partis pour Bruxelles. Quand il fait

(a) On pourroit soupçonner que l'intensité du froid de l'eau auroit pu être en partie la cause de ce que deux mesures d'air se réduisoient à un si petit volume; mais on conviendra aisément que le froid n'y faisoit rien, lorsqu'on saura que le résultat étoit le même, si l'eau dans laquelle je faisois l'expérience étoit rendue tiède en y mêlant de l'eau chaude, ou si je faisois l'expérience en lui laissant tout son froid.

du vent, la qualité de l'air est plus variable que dans un temps calme. Si j'avois assez de loisir, j'exposerois un grand nombre de conséquences qui se présentent à mon esprit, & qui me semblent pouvoir être déduites légitimement des faits & des observations que je viens de détailler. Mais je suis obligé de me restreindre à un petit nombre de réflexions, qui se présentent les premières à mon idée.

Nous voyons que la longue vie des hommes dépend en grande partie de la bonté de l'air qu'ils respirent. Les meilleurs alimens ne sont pas en état de nous garantir des maladies dans un pays mal-sain, au lieu qu'on peut se porter très-bien avec des alimens d'une qualité inférieure, lorsque l'on respire un air très-pur. Je viens d'envoyer à la Société royale de Londres un Mémoire contenant des expériences qui prouvent évidemment que l'air qui couvre la surface de la mer, est beaucoup plus pur que l'air de la terre; & les voyageurs par mer éprouvent constamment, que dès qu'ils sont accoutumés aux mouvemens du vaisseau, ils y jouissent d'un degré de santé & de vigueur de corps & d'ame, qui leur est inconnu sur terre. Ceux qui se contentent d'un repas par jour quand

ils ſont à terre, ont beſoin d'en prendre trois ou quatre lorſqu'ils ſont ſur mer, quoiqu'ils y faſſent peu d'exercice, & que leurs mets ne ſoient, en général, ni les plus ragoûtans, ni les plus faciles à digérer, & ſe trouvent ſouvent tels qu'ils refuſeroient d'en manger étant à terre. Cette grande augmentation de vigueur dans les forces vitales ſur mer, ne peut dépendre, à mon avis, que de la pureté de l'air qu'on y reſpire (*a*).

(*a*) Ceci nous indique qu'un des grands moyens de conſerver la ſanté des marins, eſt de tenir l'intérieur du vaiſſeau propre, d'y changer l'air ſouvent, ſoit par des ventilateurs, ſoit par l'agitation des portes de communication, ſoit par l'agitation ſouvent répétée de draps, &c. J'ai ſouvent éprouvé avec quelle facilité on peut renouveler tout l'air d'une chambre par la ſeule agitation de la porte, ou par le mouvement violent d'un drap, ou par quelque autre moyen qui force l'air de changer de place, & de ſe mêler avec l'air libre. Deux ou trois minutes ſuffiſent pour renouveler tout l'air d'un grand appartement, & pour donner à un malade qui y eſt au lit, le ſoulagement le plus ſenſible. Je vois qu'on ne penſe pas aſſez à un moyen ſi ſimple & ſi facile à employer en tout temps, ſans dépenſe, ſans embarras de machines, ſur des vaiſſeaux armés; où le grand nombre des hommes entaſſés infecte l'air dans l'intérieur du bâtiment, & y engendre trop ſouvent des maladies putrides & contagieuſes, qui, étant une fois produites, ſe communiquent ſucceſſivement à tout l'équipage, & ſouvent ne peuvent plus être arrêtées qu'en ſéparant les infectés des ſains dans les hôpitaux, & en purifiant les vaiſſeaux de la contagion. Mais ce remède même eſt ſouvent inſuffi-

L'air

L'air de la campagne est, en général, un peu meilleur que celui des grandes villes : aussi en sent-on bientôt l'effet; on

---

sant, & toujours incertain contre un mal dont il est au pouvoir des hommes de prévenir le germe, mais qu'on ne peut pas toujours étouffer, lorsqu'il est une fois engendré ; car, en portant à terre les hommes attaqués de cette terrible maladie, on court risque d'en répandre la contagion dans le pays, & de causer la désolation la plus affreuse parmi les habitans. C'est le célèbre Chevalier *Pringle* qui nous a instruit de la nature & de la cause de ce terrible fléau dont le germe se produit, lorsqu'on entasse dans des lieux étroits un grand nombre d'hommes (surtout des hommes accoutumés à être mal-propres) comme il arrive souvent dans les hôpitaux, les prisons & les vaisseaux.

Des désastres produits par une telle cause, font voir clairement combien la propreté domestique des habitans d'un pays peut influer sur le bien-être national, & même sur la puissance d'un empire. Toute nation qui fait peu de cas de la propreté personnelle, & de celle de ses habitations, qui n'a aucune aversion de voir par-tout s'accumuler des saletés, dont on a soin d'écarter jusqu'aux vestiges dans d'autres pays; qui s'accoutume dès l'enfance à vivre au milieu des ordures; qui peut tolérer, même dans l'intérieur de ses maisons, des cloaques les plus abominables de saletés, qui feroient horreur aux sauvages les moins policés, & dont l'aspect dégoûtant feroit capable de faire soulever l'estomac aux peuples qui n'ont jamais vu que la propreté la plus exacte dans ces endroits retirés de nécessité : toute nation, dis-je, qui ne cultive pas assez la propreté personnelle & dans ses habitations, doit naturellement avoir peu d'aversion, étant sur mer, de vivre parmi les mêmes mal-propretés avec lesquelles elle s'est familiarisée dès son enfance. Mais s'il paroît qu'il importe peu pour la santé des habitans d'une maison, qu'elle soit sale ou nette, il est néanmoins bien certain qu'on ne peut pas négliger impunément la propreté dans un navire, dans lequel une foule de gens est entassée. Cette négligence y produira bientôt un air corrompu qui,

y a plus d'appétit & plus de vigueur, quand même on n'y feroit pas plus d'exercice. Les habitans des campagnes vivent, en

---

à son tour, engendrera le germe de cette terrible maladie qu'on voit se produire par la même cause dans les hôpitaux trop pleins & trop peu aérés, & dans les prisons, où beaucoup de misérables croupissent dans leurs propres saletés. Il est donc naturel que cette maladie pestilentielle se fasse voir plus souvent chez les nations qui ont la coutume d'entasser le plus grand nombre d'hommes dans leurs vaisseaux; qui, par une coutume nationale, ont moins de répugnance pour vivre dans des lieux mal-propres, & qui, outre le nombre exorbitant d'hommes, remplissent encore le peu d'espace qui leur reste par de la volaille & d'autres animaux vivans, dont la respiration, la transpiration & les ordures contribuent infiniment à corrompre l'élément de la vie, l'*air*, & par conséquent à accélérer la production du germe de la mort. Ceux qui sont bien au fait de l'histoire seulement des trois dernières guerres, peuvent juger de l'influence de la mal-propreté des soldats & matelots, sur la perte & la destruction des hommes. On a vu souvent des nations puissantes, qui devoient naturellement triompher par la masse énorme de leurs forces de terre & de mer, succomber précisément par les effets de cette mal-propreté habituelle sur leurs flottes & dans leurs armées.

Il seroit peut-être plus facile qu'on ne croit de prévenir de tels désastres, en entretenant, *dès le commencement*, toute la netteté possible dans les endroits même les plus reculés du vaisseau; en forçant tout l'équipage, par une discipline rigoureuse & jamais perdue de vue un seul moment, d'observer la propreté personnelle; en occupant sans relâche quelques hommes à remuer des portes de communication, des draps, &c. afin de déplacer continuellement l'air sans cesse infecté par la respiration & les exhalaisons de cette foule de gens entassés dans un si petit espace; en les obligeant à changer & aérer souvent leurs habillemens, leurs lits, &c. L'exercice de remuer continuellement l'air de tous les endroits du vaisseau, pour le

général, plus long-temps que ceux des grandes villes, & y sont moins sujets aux maladies.

---

forcer de se mêler avec l'air libre, & pour le renouveler ainsi continuellement, conviendroit d'ailleurs beaucoup aux gens, en général trop oisifs sur les vaisseaux. L'expérience démontre assez l'importance de la vérité que j'indique.

Le Capitaine *Cook* a démontré qu'en ne négligeant rien de ce qui est à propos pour la santé de l'equipage, on peut faire des voyages de mer de très-long cours, sans voir éclore les maladies dont j'ai parlé, qui font si souvent tant de ravages sur les vaisseaux de guerre. Ce célèbre navigateur a fait un voyage autour de la terre, qui a duré trois ans & dix-huit jours, avec un équipage de cent-dix-huit hommes, en parcourant tous les climats qui se trouvent entre le degré 52 de latitude boréale, & le 71 de latitude australe, sans perdre plus d'un seul homme par maladie, & cet homme avoit les poumons affectés avant le voyage; car on le trouva bientôt après le départ, attaqué d'une toux qui dégénéra en phthisie pulmonaire & hydropisie. Ainsi on peut dire que d'un nombre si considérable d'hommes, aucun n'est mort d'une maladie contractée sur mer. On peut consulter, sur les moyens mis en usage par M. *Cook*, pour conserver la santé de son équipage, la relation de son voyage, ainsi que le discours du Chevalier *Pringle*, prononcé devant la Société royale de Londres, lorsque, en qualité de Président, il remettoit à ce navigateur le prix annuel, ou la médaille d'or.

Plusieurs Médecins Anglois ont conseillé aux asthmatiques & phthisiques de faire un voyage de mer; & beaucoup y ont trouvé leur guérison, ou un soulagement très-sensible, qu'aucun médicament n'avoit pu leur procurer. L'exemple du Capitaine *Cook* démontre évidemment qu'on pourroit, avec les soins nécessaires, entretenir une armée en meilleure santé sur mer que sur terre. Mes découvertes sur la nature de l'air de la mer, me confirment dans cette opinion, & me font espérer qu'on sauvera la vie à beaucoup de personnes attaquées de ma-

Les pays marécageux, mal-ſains par leur nature, le ſont encore davantage lorſqu'ils ſont incultes. On rend leur air beaucoup plus ſalubre en les cultivant. Les terrains bons par leur nature, mais laiſſés en friche, deviennent moins bons pour la ſanté des habitans. Ne pouvons-nous pas attribuer l'inſalubrité de cette immenſe plaine dans laquelle *Rome* eſt placée, au défaut de culture, ou au manque d'arbres & autres végétaux? Cette plaine étoit anciennement renommée pour ſa ſalubrité, lorſqu'elle étoit bien cultivée & peuplée. De nos jours, où elle eſt preſque un déſert, elle eſt ſi connue pour être mal-ſaine, que les habitans ont appris par l'expérience, que l'on ne peut y ſéjourner pendant une ſeule nuit au milieu de l'été, ſans courir riſque de contracter la fièvre (*a*). La plus grande partie de la *Toſcane*,

---

ladies qui ne peuvent ſe guérir qu'en reſpirant un air pur, en les envoyant ſur la mer, ou aux endroits ſitués ſur les côtes de la mer, & éloignés des marécages.

(*a*) Le peuple de la ville & des environs de Rome, ſait par expérience, que l'air n'y eſt pas mal-faiſant en été pendant le jour, mais ſeulement le ſoir & pendant la nuit. La raiſon de ce phénomène n'eſt pas difficile à donner. La chaleur du jour, en raréfiant l'air, diſſipe les exhalaiſons nuiſibles de la terre, & les oblige de monter avec l'air raréfié, & devenu par-là plus léger. Ainſi ces exhalaiſons ſont en partie devenues inertes étant diviſées, tout comme les particules d'humidité deviennent inſenſibles

au contraire, qui est très-bien cultivée & peuplée, est un pays si sain, qu'on y pourroit coucher à l'air libre tout l'été, sans craindre de courir plus de danger que si on dormoit dans les maisons. Les *Marais Pontins* près de *Rome*, dans lesquels il y avoit autrefois nombre d'habitans qui fournissoient beaucoup de denrées à la Capitale, est à présent un désert affreux, qui répand les exhalaisons les plus nuisibles, & mortelles même à une distance considérable, de facon que les hommes peuvent à peine

---

dans l'air échauffé, & elles sont en partie montées au dessus de la région où les hommes respirent. Mais dès que la fraîcheur de la nuit commence, les émanations septiques, putrides, phlogistiques, qui continuent encore à exhaler des sources innombrables de corruption qui existent sur la terre, restent flottantes dans l'air, sans monter dans la région élevée de l'atmosphère; & même une grande partie des exhalaisons qui étoient déja hors de la portée des hommes, retombent étant condensées par le froid & devenues plus pesantes. Dans les pays bien cultivés, les particules phlogistiques & nuisibles qui s'élèvent de la terre, sont avidement absorbées par les arbres & autres végétaux qui en ont besoin pour s'en nourrir; & ces plantes répandent en même temps dans l'atmosphère une quantité très-considérable d'air épuré, ou déphlogistiqué. Les plantes & les fleurs odoriférantes répandent très-peu, ou point de parfum dans l'air pendant les chaleurs du jour; mais dès que la fraîcheur de l'air du soir empêche la dissipation de ces exhalaisons, ou dès qu'une pluie a rafraîchi l'air pendant le jour, leur parfum frappe notre odorat: ainsi les pays bien cultivés ont un double avantage sur des pays incultes; car les exhalaisons nuisibles y sont absorbées par les plantes, & par conséquent détruites; & les plantes y répandent un air épuré.

habiter les environs, ſans devenir malades, & mourir même au bout de peu de temps (*a*).

On a toujours obſervé que les pays marécageux ſont très mal-ſains, & que l'unique moyen de les rendre habitables, eſt de les sécher & de les cultiver. *Brown*, dans ſon Hiſtoire de la Jamaïque, remarque que les premières Colonies des Européens qu'on y envoyoit, y périſſoient tellement, qu'il falloit les renouveler tous les dix ans, & que, depuis que les marais ont été deſſéchés & le terrain cultivé, la vie de l'homme n'y eſt guères moins courte qu'en Europe. Les premiers Européens qui s'établirent en Penſylvanie & les pays voiſins, y trouvèrent dans le plat pays des marécages, dont il ſortoit, durant l'ardeur du ſoleil, des exhalaiſons putrides que répandoient les ſubſtances animales & végétales corrompues. Les hommes y périſſoient des fièvres intermittentes, bilieuſes & putrides. Depuis qu'on y a deſſéché les marais & cultivé le terrain, ces maladies ſont diſparues, & les hommes y vivent autant qu'en Europe. On peut conſulter ſur cet article

(*a*) Lorſque nous ſommes obligés de traverſer un pays fort mal-ſain, il eſt toujours prudent de choiſir un temps où il fait du vent; car les vents diſſipent les exhalaiſons nuiſibles, les chaſſent, & les remplacent par de meilleures.

le volume I des Transactions de la Société philosophique de Philadelphie.

Les immenses plaines de la *Hongrie* sont reconnues pour être mal-saines : il leur manque des arbres & de la culture, & dans plusieurs endroits, des canaux pour l'écoulement des eaux : ainsi il y a trop d'exhalaisons nuisibles, & trop peu de végétaux qui les absorbent. Ce pays passe pour mal-sain en été pendant la nuit, & on en attribue communément la cause au froid; mais je pense que la même raison qui a lieu dans la plaine de *Rome*, a aussi lieu en *Hongrie.* Une grande partie de la plaine, dans les environs de *Vienne* en Autriche, a peut-être le même défaut que la *Hongrie;* au moins est-elle en partie assez mal pourvue d'arbres, sur-tout dans les endroits les plus bas, qui en auroient plus besoin que les parties élevées.

Ne paroît-il pas probable que ceux qui sont asthmatiques, pulmoniques, ou qui ont d'autres maladies de poitrine, & qui se trouvent mieux dans les pays où la végétation commence de bonne heure, & où la terre est bien cultivée, doivent rechercher & préférer les pays où on aura trouvé, par les moyens indiqués dans ce Livre, que la constitution de l'air est la plus salubre pendant toute l'année? Il est

vrai que ces pays ſalutaires ne ſeront pas connus avant que de bons inſtrumens, ou *eudiomètres*, ſoient généralement employés. De tels endroits ne ſe trouveront peut-être qu'au bord de la mer, & loin des marais.

Ne paroît-il pas auſſi probable qu'on pourroit appréhender quelque mauvais effet des grands arbres plantés dans des endroits étroits, & entourés de bâtimens aſſez élevés pour les empêcher de recevoir ſouvent les rayons du ſoleil, ſur-tout ſi les fenêtres d'appartemens s'ouvrent dans ces places trop ombrées? Je me ſouviens d'avoir entendu dire nombre de fois, qu'il eſt mal-ſain de reſter ſous l'ombre d'un noyer; & pluſieurs perſonnes m'ont dit qu'elles s'en ſont trouvées mal. J'ai cru que cette aſſertion n'étoit fondée que ſur un préjugé populaire; mais, depuis que je me ſuis engagé dans les recherches qui ſont le ſujet de cet ouvrage, je ſuis fort porté à croire qu'une pareille appréhenſion pourroit être très-fondée, lorſqu'un noyer ſe trouve placé dans un endroit fort ombragé par les bâtimens voiſins, comme cela ſe voit ſouvent.

D'ailleurs, on ne peut pas douter qu'il n'y ait des plantes dont les exhalaiſons ſont nuiſibles à notre ſanté: tel eſt l'arbre des

Indes Occidentales appelé *mancenillier*, *hippomane mancinella* (Linnæi Spec. Plant. 1431). Si un homme s'avise de se reposer sous cet arbre, il sent bientôt les effets pernicieux de son ignorance; il en contracte une maladie souvent très-grave, & difficile à guérir. Si une goutte d'eau tombe d'une feuille sur quelque partie de son corps, elle y fait l'effet d'un vésicatoire. Les habitans du pays connoissent par expérience ce danger, & s'en gardent soigneusement.

La plante américaine appelée *lobelia longiflora*, répand loin d'elle une exhalaison dangereuse; on sent une oppression de poitrine lorsqu'on n'en est éloigné que de quelques pas, en supposant que cette plante soit placée dans le coin d'un appartement. On peut voir la description de cette plante singulière, dans le magnifique ouvrage de M. *Jacquin*, qui a pour titre *Hortus Botanicus Vindobonensis.*

Un arbrisseau de l'Amérique septentrionale, d'un très-beau feuillage, & dont on redoute dans son pays natal les exhalaisons pernicieuses, a déja causé en Europe plusieurs accidens qui pourront le faire bannir de nos climats: c'est le *rhus toxicodendron*. La famille du curé de *Crossen* en Allemagne étoit attaquée tous les étés d'une maladie

terrible, accompagnée d'une enflure au visage, boutons brûlans, vessies & ulcères rongeans, avec fièvre, &c. tandis que cet arbrisseau ornoit un petit jardin derrière la maison, & qu'on avoit approché son feuillage de la fenêtre d'un petit cabinet qui donnoit dans le jardin. Il suffisoit, pour contracter la maladie, de se reposer un peu de temps dans ce cabinet, ou à l'ombre de cette plante dans le jardin. Depuis qu'on a déraciné cet arbrisseau, le mal a disparu avec lui (*a*).

Nous avons une plante indigène de l'Europe, qui a la singulière propriété de répandre de l'air inflammable lorsqu'elle est en fleur; c'est le *dyctamnus albus*, la *fraxinelle*. Si on la place dans la maison, & qu'on approche la chandelle de la plante, sur-tout des fleurs, on voit l'air prendre flamme, comme l'air inflammable qui sort des eaux bourbeuses. Cette expérience réussit de même quand la plante est à l'air libre, pourvu que le vent n'en ait pas dé-

(*a*) On peut voir dans les nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, année 1777, pag. 61, un Mémoire sur les dangereux effets que les exhalaisons de cette plante de l'Amérique septentrionale produisent sur le corps humain, par M. *Gleditsch*: on y trouvera un détail exact de la plante & de ses effets.

placé l'air inflammable. Si quelqu'un s'avisoit de se mettre la tête sous une telle plante pendant quelque temps, il pourroit aisément en perdre la vie; car nous savons que l'air inflammable est mortel. Cette observation nous apprend que si l'on tenoit une certaine quantité de ces plantes dans une chambre à coucher, on pourroit risquer sa vie.

Comme nous avons vu que les plantes nous procurent un grand bien, en répandant dans l'air commun une quantité considérable d'air déphlogistiqué, & qu'il n'est pas difficile de ramasser une bonne quantité de cet air, par les moyens que j'ai indiqués, il vaudroit peut-être la peine de s'en procurer de cette manière une quantité assez grande pour le faire respirer par ceux qui ont des fièvres inflammatoires putrides (ou quelque maladie que ce soit, dans laquelle une trop grande abondance de phlogistique est dégagée du sang), une phthisie pulmonaire, un asthme, ou quelque autre maladie qui pourroit se guérir en respirant un air très-pur. Il seroit nécessaire, dans ce cas, d'avoir une bonne provision de grands bocaux de verre blanc. Cette dépense une fois faite, serviroit pour toujours. J'espère qu'ayant démontré que toute plante est en état de

donner cet air vital pendant le jour, on trouvera bientôt moyen d'améliorer la manière de l'obtenir, & de l'obtenir en plus grande abondance. Cet objet, touchant de fort près le bien-être de toute l'humanité, mérite l'attention de tous les physiciens, & sur-tout des médecins. La mousse ou matière verte végétale, dont nous avons parlé amplement, peut encore avoir cette utilité.

Mais, en attendant qu'on trouve un moyen aisé de ramasser une quantité assez grande de cet air des végétaux, pour pouvoir le faire servir à la guérison des maladies, il ne tient qu'à nous de nous procurer une quantité quelconque de cet air bienfaisant, d'une pureté qui surpasse même celle de l'air que les plantes m'ont fourni. Toutes les chaux des métaux contiennent une grande quantité de cet air; il s'agit de l'en extraire facilement, & dans un état de pureté. La chaux de plomb, le minium, en donne une grande quantité, & assez pur, en l'imbibant d'acide nitreux, & en l'échauffant. L'acide vitriolique dégage aussi de cette même chaux une grande quantité, & avec moins de chaleur; mais il est moins pur, & mêlé avec beaucoup d'air fixe, dont on peut cependant le purifier par l'eau. Nous

devons au célèbre M. *Lavoisier* la découverte importante, que l'augmentation de poids qui arrive aux métaux dans la calcination, dépend de la quantité d'air qu'ils ont absorbé. Les métaux, en perdant leur phlogistique dans la calcination, ne permettent pas que l'air atmosphérique qui vient remplir la place du principe inflammable, y conserve le phlogistique qu'il contient naturellement; il en est chassé, de même que le phlogistique du métal. C'est pourquoi on extrait cet air de la chaux métallique, sous forme d'un air déphlogistiqué. Il est donc de la dernière importance de trouver la meilleure manière d'extraire des chaux métalliques, cet air dans toute sa pureté. Le plomb augmente environ de douze pour cent en poids, par la calcination. Quel immense volume d'air ne contiennent donc pas cent livres de plomb calciné? Mais la chaux de fer en pourra peut-être fournir une quantité bien plus considérable; car ce métal étant bien calciné, a acquis d'ordinaire moitié plus de poids qu'il n'avoit. Le mercure précipité rouge en donne une quantité très-grande, qu'on en peut extraire à peu de frais; car l'acide nitreux (qu'on a employé pour dissoudre le mercure afin d'en faire ce précipité) pourroit, par le

moyen de la diſtillation, ſe retirer de la diſſolution du mercure; & le précipité rouge ſe change de nouveau en mercure coulant, lorſqu'on l'expoſe à l'action du feu pour en dégager l'air déphlogiſtiqué, de façon que la perte de l'acide nitreux eſt très-petite, & celle du mercure encore moindre, ou preſque nulle, ſi on fait l'opération avec ſoin (*a*).

Le meilleur moyen & le moins diſpendieux, connu juſqu'à préſent, de ſe procurer cet air vital en telle quantité qu'on deſire, pour l'uſage de la reſpiration, eſt peut-être de l'extraire du nitre. Ce ſel contient une quantité prodigieuſe de cet air dans un état ſolide, toujours prêt à prendre la forme d'air par la ſeule application du feu. Le fluide aérien développé du nitre, occupe juſqu'à 800 fois ſon volume, comme j'ai déja dit. Une livre de ſel donne environ 12000 pouces cubiques d'air déphlogiſtiqué. Nous conſumons, par chaque inſpiration ordinaire, environ 30 pouces cubiques d'air; ce qui fait 450 pouces cubiques par minute, en ſuppoſant

(*a*) Avant de faire uſage de cet air vital pour la reſpiration, il eſt toujours à propos de le bien ſecouer avec l'eau, pour lui ôter la portion d'air fixe dont il ſe trouve plus ou moins infecté. Il eſt probable que l'eau de chaux ſeroit meilleure.

que nous faisons 15 inspirations par minute ; ainsi nous avons besoin par heure d'environ 27000 pouces cubiques d'air. De ce calcul, il suit qu'une livre de nitre fourniroit à peu près assez d'air déphlogistiqué pour une demi-heure, en supposant que nous n'inspirerions qu'une seule fois le même air : mais nous devons considérer que cet air est si pur, qu'une seule respiration ne sauroit le rendre impropre à être inspiré une seconde fois ; car cet air, étant privé de phlogistique, est capable de se charger d'une grande quantité de ce principe inflammable, dont le sang se débarrasse par le moyen de la respiration, avant qu'il en soit assez chargé pour être nuisible. Nous devons remarquer ici que la respiration n'infecte pas seulement l'air par un mélange de phlogistique, mais aussi en lui communiquant une quantité d'air fixe, qui est des plus nuisibles aux poumons. Or, cet air fixe est aisément miscible avec l'eau, & il est surtout avidement absorbé par l'eau de chaux. Si donc on secoue l'air déphlogistiqué dans l'eau, après qu'il a été infecté par un animal qui y est mort, on lui rend en grande partie sa bonté primitive ; de façon qu'un autre animal y peut vivre encore longtemps. Si on le secoue dans l'eau de chaux,

on le purifie encore davantage, & plus promptement; &, de cette manière, l'air déphlogiſtiqué peut ſervir beaucoup plus long-temps à la reſpiration, en conſervant en grande partie ſa vertu bienfaiſante; de façon que la quantité d'air déphlogiſtiqué qui auroit ſuffi pour une demi-heure, pourroit ſervir peut-être pour ſept ou huit heures, ou plus, à ce que penſe l'abbé *Fontana*, dont je tiens tout ce qui a du rapport avec la méthode d'adminiſtrer l'air déphlogiſtiqué aux malades. Je l'ai crue trop importante pour ne pas la communiquer au public, (même avant que je puſſe la confirmer par ma propre expérience): il pourra en tirer les avantages les plus réels, ſi les médecins veulent ſe donner la peine d'employer cette méthode. De cette manière, les dépenſes néceſſaires pour reſpirer la quantité d'air déphlogiſtiqué qu'il eſt poſſible de reſpirer pendant toute une journée, ne monteroient guère à plus d'un sheling d'Angleterre; car il ne ſeroit guère poſſible de donner à la reſpiration de cet air épuré plus de huit ou neuf heures dans les vingt-quatre, parce qu'il faut du temps pour dormir, manger, parler, &c. & qu'on eſt obligé de ſe tenir dans un attitude gênante pour faire uſage de ce remède.

Voici

Voici la méthode que M. l'abbé *Fontana* croit la plus propre pour faire respirer à un malade cet air vital : On remplit d'air déphlogistiqué une grande cloche de verre, de celles dont on se sert pour les machines pneumatiques, & qui ont un gros ventre, ou dont la partie supérieure est fort évasée. Cette forme est l'unique qui convienne à cet usage, parce qu'elle sert à soutenir la cloche sur l'eau, sans qu'elle se renverse lorsque la partie évasée est pleine d'air. On laisse flotter cette cloche remplie d'air, dans un baquet plein d'eau de chaux. On introduit l'extrémité recourbée d'un tube de verre dans la cloche, de façon que l'orifice du tube monte dans la cloche jusqu'au milieu de la masse d'air, tandis que le malade tient l'autre extrémité dans la bouche. Il vaudroit encore mieux prendre une cloche qui eût un col ouvert en haut, auquel on appliqueroit un robinet pour fermer & ouvrir le passage, selon le besoin. Le tube de verre s'appliqueroit à ce robinet lorsqu'on voudroit s'en servir. De telles cloches sont déja en usage, & font partie de l'appareil d'une machine pneumatique. Le malade ayant inspiré cet air, l'expire ensuite par le même tube; de façon qu'il inspire à plusieurs reprises le même air, lequel, à la

vérité, deviendroit bientôt si vicié par ses poumons, qu'il en éprouveroit plus de mal que de bien, si l'eau de chaux, qui est en contact avec cet air, n'absorboit l'air fixe que les poumons lui ont communiqué, & ne remettoit l'air de la cloche presque à sa pureté primitive. Il est vrai que l'eau de chaux n'est pas capable de prendre le phlogistique par lequel cet air devient vicié dans la respiration, au moins n'en prend-il pas une grande quantité : mais on doit considérer que l'air déphlogistiqué étant destitué de phlogistique, est capable d'en absorber beaucoup avant d'être réduit à l'état d'air commun. Ainsi on pourra de cette manière inspirer le même air déphlogistiqué avec un avantage sensible, pendant long-temps. On trouvera peut-être que 700 ou 800 pouces cubiques de cet air, pourront servir pendant une demi-heure (*a*) : l'expérience le décidera.

(*a*) Comme les tubes de verre recourbés sont sujets à se casser, & ne se prêtent pas à la situation du malade, on pourra utilement joindre deux ou trois bouts de tubes droits par le moyen d'un morceau de boyau, ou, ce qui est infiniment mieux, par un bout d'un tube de gomme élastique. M. *Bernard*, orfèvre en instrumens de Chirurgie, (qui fait des sondes creuses de gomme élastique, d'une grande utilité pour différentes maladies), m'a fourni des tubes élastiques les plus propres aux usages physiques,

On ſent bien qu'en reſpirant ainſi cet air, il eſt à propos de tenir les narines fermées avec les doigts, pour empêcher que l'air commun ne ſe gliſſe dans les poumons, & ne gâte l'air déphogiſtiqué dans la cloche, ou que l'air de la cloche ne s'échappe des poumons par les narines, & ne ſe perde.

Comme j'ai cru de mon devoir d'annoncer cet article au public, pour le bien général, ſans l'avoir mis en pratique moi-même, je dois me contenter de ſouhaiter que les phyſiciens & les médecins s'efforcent de faire jouir l'humanité d'une découverte qui promet les avantages les plus grands; mais qui eſt encore trop récente pour qu'on puiſſe en tirer toute l'utilité qu'elle fait entrevoir.

Ceux qui voudront entrer dans cette carrière, doivent ſur-tout faire choix des vaiſſeaux les plus propres à dégager l'air déphlogiſtiqué du nitre. Les retortes & ballons de verre pourroient à peine ſouf-

---

ſur-tout pour conduire des vapeurs & des airs d'un vaſe à l'autre. Il demeure rue des Noyers, près la rue S. Jacques.

Il eſt facile à concevoir que l'extrémité du tuyau que le malade doit tenir dans la bouche, doit avoir une forme applatie, de façon à pouvoir être commodément ſerrée entre les lèvres. L'ivoire eſt certainement une des ſubſtances les plus appropriées pour faire un tel bout de de tuyau.

frir le degré de feu néceſſaire à cette opération; les vaiſſeaux de grès réſiſtent davantage au feu. Ceux de fer fondu réſiſtent auſſi très-bien à un feu violent, mais on court riſque de vicier l'air déphlogiſtiqué, par le phlogiſtique du fer. Les vaiſſeaux de platine ſeroient, ſelon toute apparence, les meilleurs, parce que ce métal eſt inattaquable par l'acide nitreux, & réſiſte à tout degré de feu néceſſaire dans cette opération; mais il nous manque dans le commerce une quantité ſuffiſante de ce métal. Ce ſeroit un bienfait pour l'humanité, ſi le Roi d'Eſpagne conſentoit à le faire vendre à un prix raiſonnable. Il faut eſpérer que bientôt nous le verrons entre les mains du public, d'autant plus que le danger de falſifier l'or avec ce métal eſt fini, depuis que les chymiſtes ont trouvé moyen d'en reconnoître la moindre quantité dans l'or qui en contient, & de l'en ſéparer. Les progrès rapides que la chymie fait journellement, font préſumer qu'on trouvera moyen de fondre ce métal ſans alliage, & d'en faire des vaſes. On eſt déja parvenu à le fondre, après l'avoir précipité de l'eau régale dans laquelle on l'a diſſous.

L'autre objet de recherches eſt de déterminer quelles ſont les maladies qui pour-

roient être guéries par l'usage de cet air. Je pense qu'on pourroit en attendre de très-bons effets dans toutes les maladies putrides & inflammatoires, & en général dans toutes celles où trop de chaleur est engendrée dans le corps, & sur-tout dans plusieurs maladies des poumons. C'est dans les hôpitaux qu'on pourra décider cette question.

Il arrivera à ce nouveau remède ce qui est arrivé à tous les autres ; il aura ses critiques & ses adversaires ; & il est à souhaiter qu'il trouve des adversaires redoutables. Si le remède mérite réellement qu'on l'adopte, il acquerra un nouveau lustre de son triomphe. Toutes les expériences semblent en donner les idées les plus avantageuses. Abandonnons-en la décision à l'expérience faite au lit des malades. Quoique ce remède n'ait pas été mis à l'épreuve, j'ai cependant déja rencontré plusieurs physiciens qui doutent que cet air dépuré puisse produire les effets avantageux qu'on s'en promet. Ils craignent que les forces vitales étant beaucoup augmentées par l'usage de cet air, un état inflammatoire n'en soit la suite ; ils ajoutoient, pour confirmer leur doute, que les animaux qui meurent dans cet air ont souvent les poumons surchargés de sang. Je pense

que ce doute n'eſt appuyé ſur aucun fondement, & l'expérience me ſemble indiquer que cet air ne peut qu'être très-ſalutaire. En effet, nous voyons que les hommes ſe portent beaucoup mieux en général ſur mer que ſur terre; qu'ils y ſont plus vigoureux, & qu'ils parviennent au même âge que ceux qui reſtent toujours à terre. J'ai démontré (dans un Mémoire que j'ai envoyé depuis peu à la Société royale de Londres, & dont j'ai déja parlé), que l'air de la mer eſt beaucoup plus pur que l'air des terres, & approche de la nature de l'air déphlogiſtiqué. Un animal enfermé dans l'air déphlogiſtiqué pur, ſemble y jouir d'une vigueur & d'une vivacité qu'il n'avoit pas auparavant; il y reſte beaucoup plus long-temps dans un état de ſanté, que s'il eſt enfermé dans une égale quantité d'air commun. A la fin cependant il y devient malade, l'air déphlogiſtiqué étant ſurchargé de l'air fixe & du phlogiſtique que la reſpiration & la tranſpiration de l'animal lui ont communiqué; on voit ſa reſpiration gênée, les battemens du cœur plus accélérés; &, après avoir ſouffert de longues angoiſſes, il meurt ſuffoqué. Un animal mourant dans une égale maſſe d'air commun, ſouffre les mêmes angoiſſes & meurt

de la même manière, avec cette différence qu'il y devient malade & y meurt plus tôt. Les apparences qu'on trouve dans les poumons & le reste du corps, sont, dans l'un & dans l'autre cas, telles qu'on ne sauroit distinguer si l'animal est mort dans l'air déphlogistiqué ou dans l'air commun. Toutes les expériences faites jusqu'à présent indiquent que l'air déphlogistiqué est un véritable *air vital*, un vrai *pabulum vitæ*, dont on ne peut attendre que de bons effets.

Il est vrai qu'aucune expérience ne nous a prouvé jusqu'à présent qu'un animal puisse respirer toute sa vie un air véritablement déphlogistiqué, sans que les organes du corps s'usent plus tôt; peut-être il se pourroit que sa vie durât d'autant moins, qu'elle seroit plus vigoureuse. Quoi qu'il en soit, ce cas ne peut avoir lieu, car il est vraisemblable qu'il n'existe nulle part un tel air dans la nature; il paroît néanmoins très-probable que si la vie d'un animal n'en étoit pas prolongée, au moins n'en seroit-elle pas abrégée. Les gens de mer nous fournissent la preuve qu'un air beaucoup supérieur en qualité à l'air de terre, n'abrège pas leur vie; quoiqu'il rende les mouvemens de la vie beaucoup plus vigoureux : ne cherchons cependant pas à

prolonger la durée naturelle de notre vie; abandonnons des tentatives auſſi infructueuſes à ces viſionnaires qui cherchent continuellement le *pharmacum immortalitatis*, le remède univerſel, & la *pierre philoſophale*. Les limites de notre vie ſont faites par la même cauſe qui nous a donné l'exiſtence, & les lois de la nature ſont immuables.

L'humanité aura reçu probablement un bienfait aſſez conſidérable, lorſqu'on aura trouvé un moyen facile de procurer aux malades, dans certains cas, une quantité de cet air vital ſuffiſante pour les guérir de leurs maux. C'eſt aux phyſiciens & aux chymiſtes de nous enſeigner la méthode la plus facile & la moins diſpendieuſe d'extraire une quantité ſuffiſante de cet air des corps qui le renferment, & c'eſt aux médecins de tenter dans quelles maladies on en pourra faire uſage.

J'ai eſſayé plus d'une fois de trouver un moyen d'améliorer l'air d'un appartement, en y répandant de l'air déphlogiſtiqué. Voici comment je m'y ſuis pris : je jetois du nitre ſur un fer rougi au feu dans une petite chambre, en la tenant fermée; je trouvois que pendant l'ébullition du nitre, l'air étoit devenu plus pur au-deſſus du fer rouge, car la flamme

d'une bougie y prenoit plus de clarté & plus de volume; mais je ne trouvois aucune altération sensible dans l'air du reste de la chambre, parce que le vase de fer que j'avois employé étoit trop petit; il ne contenoit pas une once de nitre. Je pense cependant qu'on pourroit tirer parti d'une telle expérience, si, par exemple, on enfermoit dans une retorte, ou dans une grosse bombe de fer coulé dont on se sert dans les sièges; si, dis-je, on y enfermoit du nitre pur, & qu'on exposât cette bombe à un feu violent, en conduisant l'air déphlogistiqué, par un tuyau appliqué au trou de la bombe, dans l'appartement ou dans le lit d'un malade: supposez que l'on trouvât que le fer rougi rendît l'air déphlogistiqué moins bon, on pourroit se servir de vaisseaux de terre.

Mais, quoiqu'il paroisse, par ce que je viens de dire, que nous sommes déja assez heureux d'avoir le moyen d'obtenir cet air vital de plus d'une manière, je suis cependant bien éloigné de croire que les procédés détaillés pour se procurer cet avantage important, soient les uniques ou les plus faciles qu'on puisse trouver; j'espère même que nous trouverons bientôt le moyen de changer l'air atmosphé-

rique, enfermé dans un vase, en air déphlogistiqué, en le purifiant du phlogistique, & de la portion d'air fixe que quelques physiciens croient avoir découvert dans l'air commun.



SECONDE PARTIE,

Contenant une ſuite d'Expériences faites avec des feuilles, des fleurs, des fruits, des tiges & des racines des Plantes, dans le deſſein d'examiner la nature de l'air qui s'évapore de ces ſubſtances, & de montrer leur influence ſur l'air commun dans différentes circonſtances.

SECTION PREMIÈRE.

INTRODUCTION.

AVANT d'expoſer en détail les différentes expériences qui ſont le ſujet de ce Livre, il eſt néceſſaire que le lecteur ſoit inſtruit de la manière dont elles ont été faites. Le but que je me propoſois dans ces recherches, étant d'examiner le rapport qui exiſte entre le règne animal & le règne végétal, & n'étant nullement de chercher une nouvelle méthode d'examiner le degré de bonté de l'air, ou d'améliorer celle que je connoiſſois déja, je jugeai à propos de ſuivre exactement la méthode dont le célèbre abbé *Fontana* ſe ſervoit depuis

quelques années, & que j'avois vue nombre de fois. J'étois si convaincu que cette méthode est la meilleure & la plus exacte, que j'aurois cru perdre le temps que j'aurois employé à tenter de la perfectionner; le peu de temps que j'avois encore à rester en Angleterre, n'étant pas même suffisant pour achever, comme je l'aurois desiré, les recherches que j'avois dessein de faire. Pour communiquer au public le résultat de mes expériences, je me trouvois dans la nécessité de lui faire connoître en même temps les instrumens que j'avois employés, & la manière dont je m'en étois servi; mais, n'en étant pas moi-même l'inventeur, je n'avois pas le droit de les publier, ni même d'en anticiper la publicité. M. Fontana me tira de cet embarras, en me permettant de rendre sa méthode publique, & me donna même les dessins qu'il avoit fait faire de ses instrumens, & qu'on peut voir dans la planche qui accompagne cet ouvrage.

M. Fontana m'avoit déja montré sa manière d'examiner le degré de bonté ou de salubrité des airs, lorsque j'étois à Paris dans l'été de 1777. Quoiqu'il n'ait pas changé essentiellement sa méthode depuis ce temps, il l'a cependant améliorée, au point que, sur dix expériences faites l'une après l'autre avec le même air, la

différence ne se trouvoit souvent pas d'$\frac{1}{500}$, c'est-à-dire, que la masse restante de deux airs, savoir, de trois mesures d'air nitreux, qu'il joint consécutivement aux deux mesures d'air atmosphérique, étoit si uniforme dans plusieurs expériences, que la différence ne montoit souvent pas au-delà d' $\frac{1}{500}$ du total des deux airs. Une telle uniformité dans le résultat de différens essais, surpasse même l'exactitude avec laquelle on juge du degré de la chaleur & du froid par le thermomètre de Réaumur.

Il sera à propos que le lecteur s'arrête ici, & qu'il jette, avant d'aller plus loin, un coup-d'œil sur la Planche, & sur l'explication des figures qui s'y trouvent.

Le nouvel *Eudiomètre*, ou instrument dont je me suis servi pour examiner le degré de bonté de l'air commun & de tous les airs différens que j'ai obtenus par le moyen des végétaux, consiste en différentes pièces, dont deux, savoir, la grande & la petite mesure, sont absolument nécessaires. La grande mesure (*fig.* 2) est un tube de verre parfaitement cylindrique, de la longueur de 14 à 20 pouces, dont le diamètre en dedans est d'environ $\frac{1}{2}$ pouce, ou pas beaucoup moindre, quoiqu'il puisse être un peu plus grand. Ce tube est divisé en parties égales, chacune de trois pouces;

ces divisions sont marquées avec une lime. L'intérieur de ce tube doit être un peu dépoli avec de l'émeri fin : car, si les parois internes du tube ont leur poli naturel, l'eau ne s'en détache pas également, mais adhère par gouttes çà & là : ces gouttes, en occupant l'espace destiné pour contenir l'air, rendent la colonne d'air plus grande qu'elle ne devoit être, ou au moins sa longueur incertaine. Chacune de ces divisions est subdivisée en cent parties égales, lesquelles ne sont pas exprimées sur le tube même, mais sur une échelle de cuivre mobile. Cette échelle de cuivre, qui glisse le long du tube, est à jour ou bien ouverte des deux côtés, afin d'exposer à la vue la hauteur de la colonne d'eau dans le tube.

La seconde pièce nécessaire à l'*eudiomètre*, ou la petite mesure (*fig. 3*), est aussi un tube de verre, environ du même diamètre que le grand tube, contenant seulement la quantité d'air qu'il faut pour remplir trois pouces, ou une division entière dans le grand tube. Il est aussi à propos de dépolir un peu l'intérieur de cette petite mesure, par la même raison que j'ai détaillée pour la grande mesure. Cette petite mesure est fixée dans un chaton de cuivre, garni d'une coulisse

placée à l'orifice du tube. Cette couliſſe ſert à couper ou ſéparer l'air compris dans la meſure de celui qui eſt logé deſſous ; & à faire échapper celui-ci en renverſant la meſure ſous l'eau. De cette façon, la petite meſure contient toujours exactement la même quantité d'air. M. *Fontana* emploie ſon *eudiomètre* de la manière ſuivante : Après avoir introduit dans le grand tube deux meſures de l'air dont il veut connoître la bonté, il y joint une meſure d'air nitreux. Sitôt que toute la meſure d'air nitreux eſt paſſée dans le grand tube, il a ſoin de retirer ce tube de l'ouverture de l'entonnoir (ſur lequel il a été placé pour faire monter l'air), & de le ſecouer dans l'eau avec force, en commençant le mouvement dans l'inſtant que les deux airs viennent en contact, ou, ce qui vaut mieux, avant qu'ils ſe touchent. Les deux airs s'étant bien incorporés, il gliſſe le tube de verre dans le grand tube AAAA plein d'eau, qui eſt fait de bois ou de cuivre; de façon qu'il ſoit ſuſpendu par le reſſort de l'anneau inférieur de l'échelle mouvante, comme on voit dans la *figure 1*. Après que le tube de verre a été laiſſé ainſi dans une poſition verticale pendant une minute ou deux, pour donner le temps à l'eau de

descendre le long des parois internes du tube, il glisse le tube de verre, ainsi suspendu, dans l'échelle de cuivre jusqu'à ce que la partie supérieure de la colonne d'eau coïncide avec le zéro de l'échelle. Il observe alors avec quel nombre de l'échelle coïncide la ligne ou l'anneau tracé sur le tube de verre, qui se trouve au dessus de la colonne d'eau, duquel nombre il tient registre. Ceci étant fait, il fait monter une seconde mesure d'air nitreux dans le grand tube de verre; il secoue le tube avant que cette nouvelle mesure d'air soit en contact avec l'air déja dans le tube, ou du moins à l'instant du contact; &, après l'avoir laissé reposer une minute ou deux dans le grand tube AAAA, comme auparavant, il observe de nouveau le nombre de l'échelle qui correspond avec la première marque des grandes divisions sur le grand tube de verre, qui se trouve au dessus de la colonne d'eau. Il écrit de même ce nombre. Enfin, il fait monter une troisième mesure d'air nitreux; &, après avoir secoué le grand tube de verre comme auparavant, & après le même repos, il observe de nouveau le nombre de l'échelle qui correspond avec la marque de division qui se rencontre sur le tube de verre, immédiatement au dessus de la colonne d'eau. Après avoir ainsi mêlé trois mesures d'air nitreux

nitreux avec les deux mesures d'air à examiner, il finit l'opération, si l'air examiné est de l'air commun; car, si on continuoit à mettre plus d'air nitreux dans le tube, il n'arriveroit plus aucune diminution, parce que les trois mesures d'air nitreux sont plus que suffisantes pour saturer pleinement deux mesures d'air atmosphérique: L'exactitude de cette expérience dépend beaucoup de la manière uniforme à tous égards, avec laquelle on en exécute les différentes parties. Si on commence à secouer le tube de verre plus tôt ou plus tard; si on laisse reposer le tube plus ou moins long-temps dans une expérience que dans l'autre, avant d'examiner le nombre sur l'échelle de cuivre; enfin, si on n'observe pas l'uniformité la plus exacte dans les plus petites circonstances, on aura toujours des résultats tout-à-fait différens, dans divers examens faits avec le même air.

Lorsque toute l'opération est finie, on déduit le nombre des subdivisions qu'occupe la colonne d'air restant dans le grand tube de verre, de toutes les subdivisions qu'on y a mises. Le résultat donne exactement le nombre des deux airs détruits. Par exemple, si, après la troisième mesure d'air nitreux, on trouve que la

marque du tube de verre qui se trouve au dessus de la colonne d'eau, coincide avec le nombre 8 de l'échelle, & qu'il y ait au dessus de cette marque encore trois divisions entières ou trois cents subdivisions, (car nous avons déja dit que chaque partition sur le tube de verre est divisée sur l'échelle en cent parties égales), la colonne d'air, dans le tube de verre, occupe un espace équivalent à trois mesures entières, chacune de cent subdivisions, & de $\frac{8}{100}$ d'une quatrième division, ou de trois cents huit subdivisions; lequel nombre étant déduit de cinq cents subdivisions d'air employées dans l'expérience, le restant est 192, lequel fait exactement le nombre des subdivisions, ou la portion des cinq mesures des deux airs qui se trouvent détruites.

Si l'air dont on veut connoître la bonté est un air beaucoup meilleur que l'air commun, ou un air déphlogistiqué, les trois mesures d'air nitreux ne suffisent pas pour saturer complétement cet air. Il est donc nécessaire d'y mettre de nouvelles mesures d'air nitreux, l'une après l'autre, de la manière déja détaillée, jusqu'à ce que la dernière mesure d'air nitreux ne souffre plus aucune diminution. Ainsi, plus l'air déphlogistiqué est pur, plus il absorbe d'air nitreux avant qu'il soit saturé; de façon que

six, sept, & même quelquefois plus, de mesures d'air nitreux, sont nécessaires pour saturer deux mesures d'air déphlogistiqué, lorsque celui-ci est très-pur.

Ce que j'ai déja dit sur la manière de se servir de l'*eudiomètre* de M. *Fontana*, suffit pour apprendre au physicien à imiter l'expérience. Mais il trouvera un résultat différent dans chaque expérience, en examinant à diverses reprises le même air, s'il n'exécute pas toutes les différentes manipulations avec la dernière exactitude. Il en a coûté à M. *Fontana* plusieurs années de travail, avant qu'il ait pu porter cette méthode à la perfection qu'elle a acquise à présent entre ses mains.

Ceux qui se proposent d'imiter ces expériences aussi amusantes qu'elles sont intéressantes, seront sans doute bien aises de connoître d'avance les précautions à observer pour les faire réussir. Ils éviteront par-là le dégoût que causent souvent la difficulté & le manque de réussite d'une expérience. Je les communiquerai telles que M. *Fontana* me les a données par écrit.

Il réduit à vingt le nombre des sources d'erreurs dans l'exécution de cette expérience; ces erreurs ne sont cependant pas toutes d'une égale importance, & ne peuvent pas être toutes commises dans la même

épreuve. Il se peut même qu'une erreur corrige l'autre. Quelques-unes cependant sont d'une importance si grande, que, faute de les éviter, il arrivera que l'air atmosphérique, de la meilleure qualité, paroîtra un air empoisonné. Un grand nombre de ces erreurs sont inévitables dans les *eudiomètres* employés par divers physiciens; au lieu qu'on peut les éviter toutes en se servant de l'*eudiomètre* de M. *Fontana.*

Ces erreurs tirent leur origine principalement de la grande & de la petite mesures.

Les erreurs auxquelles la petite mesure donne lieu, se réduisent à sept.

I. La première erreur se commet en touchant ce tube avec la main, dans le temps qu'on le remplit d'air; car la chaleur de la main, se communiquant au verre, peut raréfier l'air qu'on y fait monter, & peut être cause, par conséquent, que la mesure en contienne une quantité d'autant plus petite, qu'il a été plus raréfié. Le résultat de cette erreur pourroit monter à deux subdivisions, ou à $\frac{2}{100}$ d'une mesure.

Pour éviter cette erreur, il faut se garder de toucher cette mesure dans le temps qu'on la remplit.

II. La seconde erreur se commet en communiquant la chaleur de la main à

la mesure, lorsque, l'ayant remplie, on l'élève dans l'eau jusqu'à ce que la coulisse se trouve de niveau avec la surface de l'eau, où elle doit se trouver lorsqu'on la ferme pour séparer l'air contenu dans la mesure, de celui qui se trouve au dessous de la coulisse. Cette erreur peut monter de même à deux subdivisions. Pour l'éviter, on n'a qu'à tenir cette mesure par sa base ou sa partie métallique, qui reste sous l'eau ou à fleur d'eau, dans le temps qu'on ferme la coulisse.

III. La troisième erreur se commet, lorsqu'en fermant cette mesure on ne l'élève pas exactement à la hauteur requise. Car, si la colonne d'eau qui soutient l'air dans la mesure n'est pas toujours de la même hauteur, l'air, dans la mesure, sera plus ou moins comprimé, &, par conséquent, la quantité d'air contenue dans la mesure, sera toujours incertaine. Le défaut de cette observation, peut causer une erreur de quatre subdivisions.

IV. La quatrième source d'erreurs provient de ce qu'on n'a pas dépoli l'intérieur du tube de verre, qui fait la petite mesure : car, lorsqu'on y fait monter l'air, l'eau n'en découle pas également le long des parois, mais y adhère par gouttes; ce qui rend la capacité de la mesure incer-

taine. M. *Fontana* évalue l'erreur qui peut résulter de cette omission, à trois subdivisions.

V. La cinquième erreur qui peut provenir de la petite mesure, dépend de la différence du temps qu'on laisse écouler depuis qu'on l'a remplie, jusqu'à ce qu'on ferme la coulisse; parce que l'eau découle pendant quelque temps le long des parois internes de la mesure, après que l'air y est déja monté : ainsi, plus on attendra de temps avant de fermer la coulisse, plus elle contiendra d'air. On peut évaluer l'erreur de cette irrégularité, à trois subdivisions. Il est encore aisé de prévenir cette erreur, en observant toujours exactement le même intervalle de temps avant de fermer cette coulisse.

VI. Le danger de commettre la sixième erreur qui dépend de la petite mesure, ne peut avoir lieu quand on se sert de l'*eudiomètre* de M. *Fontana;* elle dépend du défaut de la coulisse ou valvule, qui, en coupant la colonne d'air dans la mesure de celle qui est au dessous de la coulisse, fait que la mesure ne peut jamais contenir plus ou moins d'air. Une mesure qui n'a pas cette valvule, peut occasionner une erreur des plus considérables, qui pourroit même monter jusqu'à dix subdivisions. Les

mesures employées jusqu'à présent par les autres physiciens, ne sont pas garnies d'une telle valvule; & aussi conviendront-ils, s'ils sont de bonne foi, qu'il n'arrive que rarement, que deux essais faits avec le même air, donnent le même résultat. J'ai cependant entendu plus d'une fois des gens prétendre qu'on peut répéter cette expérience toujours avec un résultat uniforme : on manquoit de beaucoup, quand on vouloit me le démontrer par l'expérience. Qu'il soit dit à l'honneur du célèbre *Priestley*, à qui nous devons cette grande découverte, d'essayer la bonté de l'air par l'air nitreux, qu'on ne rencontre pas toujours des physiciens qui possèdent sa candeur, & qui avouent franchement les défauts qu'ils découvrent dans leurs propres expériences.

VII. La septième erreur occasionnée par la petite mesure, provient de l'inégale épaisseur du verre dans la grande & la petite mesure; d'où il peut arriver que, l'une se dilatant plus que l'autre par la chaleur, leurs capacités respectives diffèrent. Il faut avouer cependant que l'erreur provenante de cette cause, ne peut être que très-petite.

En faisant le calcul de toutes les subdivisions auxquelles les erreurs mention-

nées peuvent monter, nous les trouverons monter à 25 : mais, comme on emploie dans un seul essai cinq mesures d'air, savoir, deux de celui dont on veut connoître la bonté, & trois d'air nitreux, les fautes, si toutes étoient commises, pourroient monter à cinq fois autant, savoir, à 125 subdivisions.

Les erreurs auxquelles le grand tube de verre peut donner lieu, peuvent aussi arriver de sept différentes manières.

I. La première dépend de l'inégalité du diamètre de ce tube, dont il pourroit aisément résulter une erreur de quatre subdivisions dans chaque partie de la mesure où une telle inégalité a lieu.

II. La seconde vient de ce que l'intérieur du tube n'a pas été dépoli. Ce seul défaut peut occasionner une erreur de six subdivisions.

III. La troisième erreur se commet en communiquant quelque degré de chaleur à ce tube, par la main, dans le temps qu'on examine la longueur de la colonne d'air qu'il contient. On pourroit par-là commettre une erreur de quatre subdivisions. On l'évitera aisément en prenant ce tube avec un linge mouillé, en le plongeant entièrement sous l'eau ou en l'arrosant d'eau, pour lui donner la même température par-

tout, lorsqu'on veut connoître le résultat de l'essai par la longueur de la colonne d'air.

IV. La quatrième erreur se commet en examinant la longueur de la colonne d'air, dans le temps que la colonne d'eau, qui est restée encore dans le tube de verre, ne se trouve pas au niveau avec l'eau du dehors. On évite cette erreur par l'usage du grand tube exprimé par A A A A dans la *figure 1*. Cette inattention pourroit produire une erreur de trois subdivisions.

V. La cinquième erreur dépend de la différence de temps qu'on laisse écouler depuis qu'on a introduit une mesure d'air nitreux dans le grand tube de verre, jusqu'au moment où on examine la hauteur de la colonne. Ceci pourroit aisément produire une différence de dix subdivisions. Il est encore aisé d'éviter cette erreur, en secouant le tube, comme on l'a déja dit, & en examinant la longueur de la colonne d'air toujours dans le même temps.

VI. La sixième erreur se commet en déterminant avec peu d'exactitude la hauteur de la colonne d'air; il pourroit en résulter une différence de cinq subdivisions. Un peu de pratique suffit pour nous mettre en état de ne plus commettre cette erreur, fort familière aux novices dans

cette expérience. On diminue de beaucoup le risque de cette erreur, en fixant, pour limite de la colonne d'air, le milieu ou la partie la plus basse de la ligne courbe, qui forme la partie supérieure de la colonne d'eau. La lentille D, appliquée au bord du tube AAAA, *figure 1*, peut encore contribuer à l'exactitude de cet examen.

VII. La septième erreur peut se commettre en ne tenant pas le tube de verre dans une direction verticale lorsqu'on l'examine : elle pourroit être de trois subdivisions. Ainsi, toutes les erreurs auxquelles le grand tube peut donner lieu, soit parce qu'il ést mal construit, soit parce qu'on l'emploie mal, montent au nombre de trente-cinq; lequel nombre étant multiplié trois fois, (à cause des trois mesures d'air nitreux), donne le nombre de cent cinq subdivisions.

Outre les erreurs déja mentionnées, on en peut commettre d'autres par des circonstances accidentelles, dépendantes de trois causes principales.

I. Il se peut que le degré de chaleur de l'air commun, change dans le temps qu'on fait l'expérience; d'où il arrive que la longueur de la colonne d'air est plus ou moins grande. Ceux qui font ces essais en mêlant

une mesure d'air commun avec une d'air nitreux, & en laissant les deux airs s'incorporer pendant un temps considérable sans secouer le tube, doivent nécessairement éprouver quelquefois cet accident.

II. Il se peut aussi que le poids ou la pression de l'atmosphère change dans le temps qu'on fait l'expérience; ce qui produit quelque différence dans le résultat de l'opération, sur-tout lorsqu'on ne suit pas la manière de M. *Fontana*.

III. La chaleur plus ou moins grande du corps du physicien pourroit se communiquer au grand tube, & rendre ainsi la colonne d'air plus ou moins longue.

Ces trois causes accidentelles d'erreurs, quoique légères en elles-mêmes, peuvent cependant produire une différence de six subdivisions, & même plus. Il suit de tout ceci, que, si toutes les erreurs déja décrites pouvoient se commettre à-la-fois, elles monteroient à deux cents soixante subdivisions.

Outre toutes les causes mentionnées qui produisent une différence dans le résultat de ces essais, soit qu'elles dépendent d'instrumens peu exacts, soit qu'elles viennent du peu d'attention ou du défaut d'adresse dans le physicien, il y en a une qui m'a tourmenté dans le commencement, & qui me

paroissoit, comme à tous les autres physiciens, n'être pas susceptible de correction; savoir, la différence de la qualité de l'air nitreux, qui ne se trouve pas toujours de la même force, quoique fait de la même manière.

De toutes les substances métalliques, le mercure me semble devoir être préféré pour obtenir un air nitreux d'une qualité constamment égale. Mais il est nécessaire, pour en retirer une bonne quantité d'air nitreux en peu de temps, d'y appliquer de la chaleur. Je me suis servi pendant quelque temps de la limaille fine des épingles, dont on obtient un air nitreux d'une qualité assez constante, par le moyen de l'acide nitreux fort délayé; mais, comme cette limaille, ou plutôt cette poussière, produit une très-forte effervescence, de façon qu'une grande partie du métal sort du flacon avec l'acide nitreux, je l'ai abandonnée, en lui substituant du cuivre ordinaire. Je forme de petits pelotons de fils de cuivre flexibles en les roulant, dont je remplis la moitié du flacon; je remplis cette bouteille d'un mélange fait d'une partie d'esprit de nitre de *Glauber*, & de cinq ou six parties d'eau. De cette façon, l'acide nitreux trouvant une surface très-grande, & toujours à peu près égale, ex-

posée à son action, il se dégage promptement une quantité considérable d'air nitreux, constamment de la même qualité. Le laiton ne m'a pas satisfait à cet égard : l'air nitreux que j'en obtenois, n'étoit pas constamment de la même qualité.

Je me suis servi souvent d'une bouteille de gomme élastique, ou *caoutchouc*, au lieu d'un flacon de verre, pour cette opération. Je substituois de même au tube de verre, un tube de cette même substance. Un tel tube est assez aisé à faire, en coupant une bouteille de gomme par morceaux, en joignant les bords coupés avant de les avoir salis ou touchés, & en les tenant exactement unis dans leur largeur par une ficelle roulée à l'entour d'un tel tube ; les bords joints ensemble se collent pour toujours. Cette substance singulière possède une espèce d'attraction pour elle-même ; de façon que deux pièces coupées par un instrument fort tranchant, & jointes ensemble par leurs bords coupés avant qu'on les ait touchés ou salis, adhèrent si fortement entre elles, qu'il faut employer une violence très-grande pour les séparer de nouveau. J'adapte à l'extrémité d'un tel tube un bouchon de verre d'une forme conique, pour pouvoir s'accommoder à l'orifice de tout flacon de gomme élastique. Un anneau de métal mis

ſur le col du flacon, le preſſe auſſi étroitement qu'on veut ſur ce bouchon de verre, & prévient que ni l'acide nitreux, ni l'air nitreux, ne s'échappent du flacon.

Un tel flacon peut ſervir un temps conſidérable; mais l'acide nitreux le gâte à la fin, en durciſſant les parois internes. Plus l'acide nitreux qu'on emploie eſt concentré, plus tôt il détruit l'élaſticité de cette gomme.

Quoiqu'on puiſſe obtenir de l'air nitreux très-bon de pluſieurs manières, quand cet air eſt en contact avec l'eau, il ne conſervera pas long-temps toute ſa force, ſur-tout ſi le vaſe dans lequel on le conſerve eſt d'un grand diamètre. Auſſi en peu de jours cet air ſe trouve tellement affoibli, qu'on ne peut plus compter ſur le réſultat d'un eſſai auquel on l'emploie, ſur-tout ſi on ſe contente d'ajouter toujours la même quantité d'air nitreux pour examiner l'air commun; par exemple, ſi on ſuit la méthode adoptée aſſez généralement par les autres phyſiciens, d'employer parties égales d'air nitreux & d'air commun.

La méthode de M. *Fontana* prévient toute la difficulté qui peut réſulter de l'incertitude de la qualité ou force de l'air nitreux; car, comme il ajoute à deux meſures d'air dont il veut connoître la bonté, autant de meſures d'air nitreux qu'il en

faut, jusqu'à ce que la dernière mesure ne produise plus aucune diminution dans la colonne d'air qui est dans le tube, il importe peu quelle est la force de l'air nitreux employé. La seule différence qui puisse en arriver, est qu'il faille ajouter d'autant plus de mesures d'air nitreux, que celui-ci se trouve moins fort.

La théorie de ceci est très-facile à comprendre, pourvu qu'on ait présente à l'esprit la qualité merveilleuse qu'a l'air nitreux de diminuer l'air respirable dans la proportion de la bonté de cet air, c'est-à-dire, que la masse combinée de deux airs est d'autant plus petite, que l'air respirable est d'une meilleure qualité. Comme il faut que l'air nitreux soit de la meilleure qualité pour opérer la plus grande diminution possible, il s'ensuit que si l'air nitreux est affoibli, il en faudra une quantité plus grande pour saturer entièrement la quantité d'air respirable employé dans l'essai. Supposons, pour mieux comprendre cette épreuve, que l'air nitreux n'ait que la moitié de la force qu'il doit avoir lorsqu'il est bon, soit qu'une quantité d'air commun s'y trouve mêlée, soit que l'air nitreux ait été en partie décomposé; il en faudra alors une double quantité pour saturer les deux mesures d'air respirable.

Ainſi, après la ſaturation complette de deux meſures d'air reſpirable par l'air nitreux, on trouvera la colonne d'air dans le tube d'autant plus longue, que l'air nitreux a été plus foible.

Rendons cette doctrine encore plus ſenſible par un exemple. Suppoſons qu'après les trois meſures d'air nitreux d'une bonne qualité, ajoutées à deux meſures d'air ordinaire, la longueur de la colonne reſtante des deux airs ſoit égale à trois cents huit ſubdiviſions, ce nombre déduit des cinq cents ſubdiviſions ou de cinq meſures des deux airs employés, il reſtera cent quatre-vingt-douze ſubdiviſions, faiſant exactement le nombre des ſubdiviſions détruites. Suppoſons à préſent que l'air nitreux ſoit devenu ſi foible, qu'au lieu de trois meſures il en faille ſix pour ſaturer pleinement les deux meſures d'air commun; la conſéquence ſera, que la colonne reſtante des deux airs occupera ſix cents huit, en place de trois cents huit ſubdiviſions. Si nous déduiſons ces ſix cents huit ſubdiviſions des huit cents ou de huit meſures de deux airs employés, il ſe trouvera de même exactement cent quatre-vingt-douze ſubdiviſions de détruites. S'il n'y avoit pas moyen de trouver un air nitreux meilleur que celui que nous venons de décrire,

décrire, il faudroit employer un tube plus long; mais ce cas ne pourroit aisément avoir lieu.

Pour donner toute la clarté possible à ce sujet intéressant, j'y joindrai le détail exact de deux expériences, l'une, faite avec l'air commun & l'air nitreux de bonne qualité; l'autre, avec le même air commun & l'air nitreux affoibli. Après avoir fait monter dans le grand tube de verre deux mesures d'air commun, une mesure d'air nitreux tiré du mercure y fut ajoutée. Le tube fut secoué à l'instant que les deux airs vinrent en contact. Après l'avoir secoué pendant une demi-minute, on laissa reposer le tube de verre dans une situation verticale, en le plaçant dans le grand tube de cuivre (*fig.* 1. AAAA) pendant deux minutes. La longueur de la colonne d'air se trouva de cent soixante-seize subdivisions. Une seconde mesure d'air nitreux y fut ajoutée. Le tube fut secoué de même pendant une demi-minute; & après deux minutes de repos, la longueur de la colonne d'air se trouva de deux cents dix subdivisions, ou de deux mesures entières, & $\frac{10}{100}$ de mesure. Lorsqu'on eut ajouté la troisième mesure d'air nitreux de la même manière, la longueur de la colonne fut de trois cents six subdivisions, ou de trois mesures entières, &

$\frac{6}{100}$ de mesure; lequel nombre de trois cents six étant déduit de cinq cents subdivisions ou de cinq mesures d'air employées, il resta 194, qui étoit le nombre des subdivisions détruites.

Le même air commun fut essayé, de la même façon, avec de l'air nitreux affoibli à dessein, en y mêlant de l'air commun. Le résultat fut, que trois mesures de cet air nitreux ne suffirent pas pour saturer pleinement les deux mesures d'air commun; il en fallut quatre, lesquelles donnèrent successivement 205, 217$\frac{3}{4}$, 310$\frac{3}{4}$, 407. Ainsi les six mesures des deux airs employées, ou les six cents subdivisions, furent réduites à quatre cents sept subdivisions, qui étant déduites des six cents employées, il resta cent quatre-vingt-treize, qui est le nombre exact des subdivisions détruites. Ainsi la différence du résultat de ces deux expériences, ne fut pas de plus d'une subdivision, ou d'$\frac{1}{600}$; ce qui mérite à peine le nom d'une différence.

Cette découverte de pouvoir employer de l'air nitreux, quelque altéré qu'il soit, appartient entièrement à M. *Fontana*, & répand beaucoup de lumière sur la nature & les propriétés de l'air nitreux, & sur-tout sur sa qualité singulière de dé-

truire l'air respirable. La théorie ingénieuse de M. *Fontana* en acquiert une force nouvelle ; mais je n'ai pas le droit de me l'approprier, ni d'en anticiper la publicité : j'espère que l'on aura bientôt la satisfaction de la voir publiée par l'Auteur même.

Cette découverte diminue beaucoup l'inquiétude au sujet de la qualité de l'acide nitreux, & de celle de l'air nitreux lui-même (*a*).

(*a*) Il est à souhaiter que M. *Fontana* favorise bientôt le public des Remarques sur l'air nitreux, qu'il a faites depuis l'impression de son excellent ouvrage sur la nature de cet air & de l'air déphlogistiqué. Cet ouvrage est maintenant entre les mains de ceux qui cultivent cette branche importante de la physique, la doctrine de l'air.

Ceux qui s'exercent dans cette carrière, trouveront un avantage à faire toujours de l'air nitreux nouveau, lorsqu'ils auront envie de l'employer; s'ils le conservent pour un jour ou deux, ils doivent le mettre dans un verre dans lequel cet air soit en contact avec la plus petite surface d'eau possible, parce qu'il s'affoiblit beaucoup par l'eau en lui communiquant son acide nitreux. On doit aussi prendre garde de ne pas agiter le vase qui contient cet air; car, en le secouant, l'eau en absorbe une partie considérable, & ce qui reste se trouve beaucoup affoibli. En secouant dans l'eau, pendant un quart d'heure, une quantité d'air nitreux nouvellement fait, il en disparoissoit $\frac{76}{100}$, & le reste étoit fort affoibli. L'air nitreux tiré de la dissolution du mercure est sujet au même inconvénient que celui qu'on obtient du cuivre & d'autres métaux. Lorsque l'air nitreux se trouve mêlé avec égale quantité d'air phlogistiqué, ou d'air inflammable, on ne sauroit le faire entrer si aisément dans l'eau par les mêmes secousses

Jusqu'ici nous avons examiné dix-huit différentes sources, dont il peut résulter des erreurs ou des incertitudes qui rendent le résultat de cette expérience importante, entièrement incertain. Il nous reste à indiquer encore deux autres sources d'erreurs, qu'il importe de connoître pour les éviter. La première consiste dans le mélange des deux airs, lequel doit se faire dès le moment qu'ils se touchent, en secouant le tube avec force dans l'eau pendant une demi-minute, ou à peu près. Si on fait monter l'air nitreux dans le grand tube, après y avoir introduit l'air à examiner, & qu'on laisse reposer le tube jusqu'à ce que les deux airs soient intimement unis ensemble ; ou si on mêle premièrement les deux airs dans un vase séparé pour qu'ils s'incorporent l'un avec l'autre, avant de les mettre dans le grand tube afin d'en mesurer la colonne, on fera très-rarement deux expériences de suite, sans que le résultat soit très-différent : cette différence peut même aller jusqu'à cinquante subdivisions, lesquelles ajoutées aux deux cents cinquante-six subdivisions

Il semble que ces airs, qui, par leur nature, refusent de se mêler avec l'eau, ou ne la pénètrent que très-difficilement, s'incorporent tellement avec l'air nitreux, que celui-ci en devient, comme eux, très-réfractaire à l'eau.

dont on peut ſe tromper, feront monter le nombre des erreurs qu'il eſt poſſible de commettre, à trois cents ſix ſubdiviſions. Si on ne commence pas à ſecouer le tube dès que les deux airs ſe touchent, la différence de l'intervalle qu'on laiſſera entre le mélange des deux airs & le ſecouement du tube, fera varier le réſultat, de façon que deux ou trois ſecondes feront une différence qui rendra l'expérience incertaine.

La dernière ou vingtième ſource d'erreurs qui nous reſte à examiner, dépend de ce qu'on ajoute à-la-fois tout l'air nitreux qu'on veut employer dans l'eſſai. La différence qui réſulte de cette méthode eſt d'autant plus grande, que l'air à examiner eſt plus déphlogiſtiqué.

Nous avons détaillé juſqu'ici vingt circonſtances, dont il peut réſulter des incertitudes très-remarquables dans l'examen du degré de bonté ou de ſalubrité des différens airs. Il eſt vrai qu'il ſeroit impoſſible de commettre toutes ces erreurs dans le même eſſai; mais il eſt à propos de les connoître, pour ne pas ſe donner la peine de tenter des méthodes dans leſquelles on ne peut éviter de commettre une ou pluſieurs de ces erreurs. Il faut cependant avouer qu'un Phyſicien,

même assez adroit, & en possession d'un bon *eudiomètre* construit selon la méthode de M. *Fontana*, aura de la peine, au commencement, à faire deux essais d'air qui soient parfaitement d'accord : mais dès qu'il se sera un peu familiarisé avec cet instrument, il sera convaincu qu'on peut, par son moyen, juger du degré de bonté d'un air respirable, avec autant d'exactitude qu'on peut juger des degrés du froid ou de la chaleur par le thermomètre de *Réaumur* ; car il trouvera qu'en faisant l'expérience avec tout le soin requis, la différence du résultat de plusieurs essais faits avec le même air, excédera à peine $\frac{1}{500}$ des deux airs employés ; or, il seroit difficile de juger, sur l'échelle de *Réaumur*, d'$\frac{1}{6}$ de degré.

Quoique la plupart des expériences qui font le sujet de cet ouvrage, aient été faites exactement selon la méthode de M. *Fontana*, parce que je la crois la meilleure de toutes celles qui sont connues, je n'aurois cependant pas manqué de faire aussi des essais selon la méthode du célèbre *Priestley*, si j'avois eu un tube calibré assez long pour cet usage ; j'ai seulement imité quelquefois sa manière d'essayer les airs, au moins en partie, avec l'*eudiomètre* de M. *Fontana*. Voici comme je m'y suis

pris pour essayer l'air commun. Au lieu de mettre une mesure d'air nitreux & une d'air commun dans un vase séparé pour les laisser s'incorporer, comme M. *Priestley* le fait, je les mis l'une après l'autre dans le grand tube ou mesure, en commençant à secouer ce tube dès l'instant que les deux airs se trouvoient en contact, ou même avant. Si l'air à examiner étoit de l'air déphlogistiqué, je faisois monter une mesure de cet air dans le grand tube, & ensuite deux mesures à-la-fois d'air nitreux, en commençant à secouer comme il est dit : si ces deux mesures d air nitreux n'avoient pas saturé l'air déphlogistiqué, j'y joignois une troisième mesure d'air nitreux. Si j'en obtenois encore une diminution notable dans la colonne d'air, j'y joignois une quatrième mesure ; & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ne se fît plus aucune diminution après le mélange de la dernière mesure.

J'ai eu soin d'indiquer cette façon de s'y prendre dans l'examen des airs, surtout dans la Section suivante, afin que le lecteur, qui voudra l'imiter, puisse voir à quel point ses expériences s'accordent avec les miennes.

Lorsque j'avois à examiner un air d'une qualité inférieure à celle de l'air commun, cette méthode courte de joindre ensemble

une seule mesure de deux airs, me satisfaisoit très-bien, pourvu qu'on secouât d'abord le tube de la manière déja détaillée.

On ne doit jamais perdre de vue que, si on veut s'attendre à un résultat uniforme, dans une méthode quelconque, il est de toute nécessité de faire l'essai toujours exactement de la même manière, en observant chaque manœuvre très-scrupuleusement; car si, par exemple, on ne ferme pas toujours la coulisse de la petite mesure dans le même temps, si on ne commence pas à secouer le grand tube exactement à l'instant ou avant que les deux colonnes d'air se touchent, enfin si on ne suit pas le tout avec la dernière exactitude & uniformité, on trouvera toujours des résultats tout-à-fait différens.

Je ne dois pas omettre une source d'erreurs, que j'ai observée souvent; c'est le diamètre trop petit de l'ouverture de l'entonnoir, par lequel on fait monter l'air dans le grand tube. Si ce diamètre n'est pas complétement de cinq lignes, il arrivera souvent que l'air monte par bulles. Si une seule mesure d'air nitreux monte en forme de bulles, on peut être sûr que l'essai sera fautif. Lorsque l'ouverture de l'entonnoir est de $5\frac{1}{2}$ ligne de

Paris, la colonne d'air ne se divisera jamais en montant dans le tube.

SECTION II.

Expériences qui indiquent en général le degré de bonté ou pureté de l'air déphlogistiqué qui sort des feuilles de différentes plantes exposées au soleil.

EXP. I. DEUX poignées de l'herbe verte ou du *gramen*, les racines en étant séparées, furent mises au soleil, depuis onze jusqu'à deux heures, dans un bocal de verre blanc, contenant huit pintes d'Angleterre, renversé, & plein d'eau fraîchement tirée de la pompe; je trouvai une grande quantité d'air déphlogistiqué amassé au fond renversé du bocal. La flamme d'une bougie plongée dans cet air, y devint très-brillante. En l'essayant à la manière de M. *Fontana*, voici quel fut le résultat. Après en avoir mis deux mesures dans le grand tube, avec une mesure d'air nitreux, & après avoir secoué & laissé reposer le tube, comme il a déja été expliqué ci-dessus, la marque se trouva à 1.92; après y avoir mis une seconde mesure d'air nitreux, elle fut à 1.79; après la troisième mesure, elle fut à 1.68½;

Quantité des deux airs détruite.

après la quatrième, à 1.87½; après la cinquième, à 2.85. On voit, par cette expérience, que des sept mesures d'air employées, savoir, deux d'air déphlogistiqué & cinq d'air nitreux, il ne restoit que deux mesures & $\frac{85}{100}$ de mesure, ou deux cents quatre-vingt-cinq subdivisions, lesquelles étant déduites des sept cents employées, il se trouve quatre cents quinze subdivisions de détruites des deux airs.

415. J'examinai ensuite cet air d'une manière qui approche de celle de M. *Priestley*, en observant cependant de secouer le tube aussitôt que les deux airs se touchent: j'eus le résultat suivant. Deux mesures d'air nitreux ayant été à-la-fois introduites dans le tube, après y avoir mis une mesure d'air déphlogistiqué, la marque étoit à 0.88. En poussant cette expérience plus loin, comme je crois qu'il est nécessaire, le résultat se trouvoit être ainsi: En introduisant une troisième mesure d'air nitreux, la marque étoit à 1.83; en introduisant une quatrième mesure, elle étoit à 2.81: ainsi la bonté de cet air étoit telle, qu'il falloit trois mesures d'air nitreux pour en saturer une pleinement; car la quatrième mesure n'y faisoit plus aucune diminution qui méritât attention. La quantité donc

des deux airs détruite dans cette méthode, montoit à deux cents dix-neuf ſubdiviſions.

Quantité des deux airs détruite.

2. Deux poignées des feuilles de ſaule, *ſalix*, étant miſes au ſoleil de la même manière, dans un bocal de verre blanc, depuis onze heures juſqu'à deux, l'air déphlogiſtiqué que j'en obtins donnoit le réſultat ſuivant, par l'eſſai de M. *Fontana:* 1.96; 1.83½; 1.71; 1.64; 2.55. 445.

En faiſant l'eſſai de l'autre façon, j'en obtins le réſultat ſuivant : Une meſure de cet air, mêlée avec deux d'air nitreux, occupa 0.85; avec une troiſième meſure, 1.75; avec une quatrième, 2.72. Ainſi, la quantité des deux airs détruite fut 2.28.

3. Deux poignées de *lamium album* étant expoſées de la même manière au ſoleil, depuis dix heures juſqu'à deux, j'en obtins une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, d'une qualité ſupérieure. Il donnoit, par l'eſſai de M. *Fontana*, 1.90; 1.73½; 1.53½; 1.39; 2.33. 467.

Une meſure de cet air avec deux d'air nitreux, occupoient 0.98; avec trois meſures, 1.60; avec quatre meſures, 2.60. Ainſi, la quantité des deux airs détruite, étoit deux cents quarante ſubdiviſions.

4. Deux poignées de feuilles de vigne étant expoſées de la même manière au ſoleil, depuis onze heures juſqu'à une, elles

Quantité des deux airs détruite.

fournirent une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, qui donna 1.92; 1.79; 1.61½; 1.87; 2.85.

415. Une meſure de cet air avec deux d'air nitreux, occupoient 0.85; avec trois, 1.83; avec quatre, 2.81. Ainſi, la quantité des deux airs, détruite par cet eſſai, étoit de deux cents dix-neuf ſubdiviſions.

5. Une poignée de *becabunga* dont les racines avoient été ſéparées, étant expoſée au ſoleil de la même manière, depuis midi juſqu'à quatre heures, elle fournit une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, d'une excellente qualité, dans lequel la flamme d'une bougie acquéroit un brillant des plus éblouiſſans. Cet air donnoit, par l'eſſai de M. *Fontana*, 1.87½; 1.73; 1.54½;
500. 1.37; 2.10; 3.00.

Une meſure de cet air avec deux d'air nitreux, occupoient 0.94; avec trois, 1.37; avec quatre, 2.33. Ainſi, la quantité des deux airs, détruite par cet eſſai, montoit à deux cents ſoixante-ſept ſubdiviſions.

6. Une plante de chardon ordinaire, d'une médiocre grandeur, prête à fleurir, étant expoſée au ſoleil de la même manière, depuis onze heures juſqu'à deux, fournit une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, qui donna, par l'eſſai de M. *Fon-*
440. *tana*, 1.81; 1.51; 1.36; 1.60, 2.60.

Une mesure de cet air avec deux d'air nitreux, occupa 0.65; avec trois mesures, 1.67; avec quatre, 2.79. Ainsi, la quantité des deux airs détruite, fut de deux cents vingt-une subdivisions.

Quantité des deux airs détruite.

7. Deux poignées de feuilles de haricot furent exposées de la même manière au soleil pendant six heures; elles fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué d'une pureté extraordinaire, dans lequel la flamme d'une bougie brilloit avec un éclat charmant. Cet air, soumis à l'épreuve, donna 2.02; 1.92; 1.89½; 1.85; 2.01; 2.96. 405.

Une mesure de cet air avec deux d'air nitreux, occupa 0.90; avec trois, 1.55. Ainsi, la quantité des deux airs détruite, montoit à deux cents quarante-cinq subdivisions.

8. Deux petites plantes de *teucrium marum* étant exposées au soleil pendant quatre heures, elles fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué, d'une très-bonne qualité, & qui donna 1.81; 1.59; 1.37; 1.34; 2.34. 466.

Une mesure de cet air avec deux d'air déphlogistiqué, occupoient 0.60; avec trois, 1.59; avec quatre, 2.56; de façon que la quantité des deux airs détruite, montoit à deux cents quarante-quatre subdivisions.

Quantité des deux airs détruite.

9. Quelques feuilles de *tabac* étant expoſées de la même façon au ſoleil pendant quatre heures, donnèrent une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, qui occupa 2.07;
361. 2.06; 2.05; 2.41; 3.39.

10. Quelques feuilles de *cyſtus ladanifera*, plante fort aromatique, expoſées de même au ſoleil pendant quatre heures, fournirent une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, dont l'eſſai donna 1.89;
400. 1.72; 1.56; 1.92; 2.90.

11. Des feuilles du *juniperus virginiana*, traitées de la même manière, fournirent une grande portion d'air déphlogiſtiqué très-pur, dont l'eſſai donna 1.91; 1.75;
421. 1.60; 1.79; 2.79.

12. Des feuilles du *laurus camphorata*, arbre dont on retire le camphre, traitées de la même manière, ont fourni une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué très-fin, dont l'épreuve donna 2.01; 1.90; 1.78; 1.73;
548. 1.76; 2.56; 3.52.

13. Quelques branches du *pinus cedrus* ou cèdre du Liban, étant expoſées de la même façon au ſoleil, depuis neuf heures du matin juſqu'à deux heures après midi, fournirent une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, qui, étant mis à l'épreuve, donnoit 1.95; 1.77; 1.64; 1.51; 2.25;
477. 3.23.

14. Quelques branches d'*artemiſia pontica*, étant traitées de même, ont donné une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, dont l'épreuve étoit 2.00; 1.95; 1.85; 1.79; 2.46; 3.46. 454.

Quantité des deux airs détruite.

Une meſure de cet air jointe à deux meſure d'air déphlogiſtiqué, occupoit 0.91; avec trois, 1.63. Ainſi, il y avoit deux cents trente-ſept ſubdiviſions de détruites.

SECTION III.

Expériences qui indiquent la différence dans le degré de pureté de l'air déphlogiſtiqué, fourni par les feuilles de la même Plante en différens temps du jour, quoique ces Plantes ſoient également expoſées au ſoleil.

Exp. 15. DES feuilles d'un pommier étant expoſées au ſoleil, dans un bocal plein d'eau, de la manière déja détaillée, depuis dix heures juſqu'à cinq après midi; l'air que j'en obtenois étant mis à l'épreuve de l'air nitreux, donnoit le réſultat ſuivant : 1.80; 1.58; 1.39; 1.86; 2.79. 421.

16. Des feuilles du même arbre, expoſées au ſoleil de la même manière pendant le même temps, mais dans un bocal de verre vert, ont auſſi donné de l'air dé-

Quantité des deux airs détruite.

phlogiſtiqué, mais d'une qualité inférieure, parce que, dans un tel verre, les feuilles ne recevoient pas tant de lumière. Cet air étant mis à l'épreuve, donnoit 1.82; 1.62;
336. 1.71; 2.64; 3.64.

17. Les mêmes feuilles de pommier, qui avoient été employées dans l'expérience 15, étant de nouveau expoſées le lendemain au ſoleil, dans un bocal plein de l'eau fraîchement tirée de la pompe, elles fournirent encore une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, d'une qualité ſupérieure à celle du jour précédent: celui-ci, mis à l'épreuve, donna 1.85; 1.69;
556. 1.54; 1.38; 1.58; 1.49; 3.44.

18. Des feuilles du même pommier qui avoit fourni celles des expériences 15 & 16, étant expoſées de la même façon dans un bocal de verre blanc à l'air libre, le temps étant fort ſombre & couvert; étant, dis-je, expoſées depuis cinq juſqu'à ſix dans l'après midi, il fut obtenu une petite quantité d'air qui ſe trouva d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. Voici
164. le réſultat de ſon eſſai: 1.84; 2.36; 3.36.

19. Des feuilles du même arbre, miſes au ſoleil de la même façon, depuis neuf heures du matin juſqu'à douze, donnèrent de l'air déphlogiſtiqué de la qualité ſui-
417. vante: 1.89; 1.71; 152; 1.60; 2.60.

20.

20. Des feuilles de saule, *salix*, traitées de la manière ordinaire, & exposées au soleil depuis midi jusqu'à deux heures, donnèrent de l'air déphlogistiqué de la bonté suivante : 2.00; 2.12; 2.19; 2.41; 3.43.

Quantité des deux airs détruite.

457.

21. L'air sorti des feuilles du même arbre de la même manière, dans un jour sombre, pluvieux, & pendant qu'il faisoit du vent, étoit d'une qualité inférieure; le résultat de son épreuve fut 1.89; 1.71; 374.
1.55; 2.26; 3.26.

22. L'air produit par des feuilles du même arbre, tenues au beau soleil depuis neuf heures jusqu'à trois, donnoit le résultat 378.
suivant : 1.90; 1.72; 1.53; 2.22; 3.22.

N. B. Je pense que la qualité inférieure de cet air, quoique le jour fût fort beau, dépendoit de ce que le bocal étant rempli de feuilles, les unes faisoient ombre aux autres.

23. L'air sorti des mêmes feuilles exposées au soleil dans un beau jour, entre midi & cinq heures, donna 1.90; 1.71; 467.
1.49; 1.53; 2.52.

24. L'air obtenu des mêmes feuilles exposées au soleil depuis deux heures jusqu'à cinq, donna 1.92½; 1.80; 1.62; 1.60; 465.
2.40; 3.35.

25. L'air des mêmes feuilles, obtenu

Quantité des deux airs détruite. dans un temps chaud, au soleil, entre trois heures & cinq, donna 1.94; 1.79; 1.63;
401. 2.02; 2.99.

SECTION IV.

Expériences qui tendent à découvrir durant quelle partie du jour les Plantes donnent de l'air déphlogistiqué de la meilleure qualité.

EXP. 26. JE plaçai à onze heures du matin, à un beau soleil, trois bocaux de huit pintes d'Angleterre, pleins d'eau de pompe, & dans chacun deux poignées de feuilles de saule.

J'examinai l'air d'un de ces bocaux à deux heures & demie; il se trouva de la qualité suivante : 2.03; 2.05½; 2.03½;
450. 2.02; 2.54; 3.50.

L'air du second bocal fut examiné entre quatre & cinq heures; il donna le résultat suivant : 2.06; 2.07½; 2.06; 2.02; 2.08;
497. 3.03.

L'air du troisième bocal fut examiné entre six & sept heures; le résultat de son essai fut 2.02½; 2.16½; 2.14; 2.12; 2.56;
550. 3.50.

27. Les trois mêmes bocaux furent exposés au beau soleil à dix heures du ma-

tin, après qu'on eut mis dans chacun deux poignées de feuilles d'un orme, *ulmus*.

Quantité des deux airs détruite.

J'examinai l'air contenu dans le premier bocal, à deux heures après midi; le réſultat de cet examen fut 1.90; 1.81; 1.76; 2.66; 3.66. 337.

A quatre heures je ſoumis à l'examen l'air contenu dans le ſecond bocal; en voici la qualité : 1.91; 1.77; 1.65; 2.19; 3.23. 377.

L'air du troiſième bocal fut examiné entre ſix & ſept heures; il donna 1.97, 1.93, 1.85; 2.16; 3.12. 388.

28. Deux bocaux de huit pintes d'Angleterre, contenant chacun deux poignées de feuilles de ſaule, furent expoſées au beau ſoleil, à la manière ordinaire, à dix heures du matin.

J'examinai l'air d'un de ces bocaux à trois heures après midi, & je le trouvai de la bonté ſuivante : 1.10; 2.09; 2.08; 2.02; 2.06; 2.97; 3.85. 515.

L'air de l'autre bocal fut ſoumis à l'examen à cinq heures; en voici la qualité : 2.09; 2.11; 2.07; 2.08; 2.29½; 2.78; 3.65 535.

29. Trois bocaux de la même capacité que les précédens, furent expoſés de la manière ordinaire à un beau ſoleil, entre onze heures & midi. J'avois mis dans chacun deux poignées de feuilles d'orme.

Quantité des deux airs détruite.

L'air contenu dans le premier bocal fut examiné à trois heures après midi ; en
390. voici la qualité : 1.91½ ; 1.93 ; 1.81 ; 2.10 ; 3.10.

L'air du second bocal fut soumis à l'examen à cinq heures ; sa qualité étoit moins
335. bonne. La voici : 1.88 ; 1.67 ; 1.67 ; 2.65, 3.65.

A six heures, j'examinai l'air du troisième bocal ; il se trouva un peu meilleur que celui du second bocal, mais inférieur
346. en qualité à celui du premier bocal : 1.97 ; 1.88 ; 1.84 ; 2.57 ; 3.54.

Nous avons vu par les expériences 26, 27 & 28, que l'air que les feuilles donnent après midi, étoit constamment d'une meilleure qualité que celui qu'elles donnent de meilleure heure. Un grand nombre d'autres expériences que j'ai faites, s'accordent à démontrer que les feuilles des plantes exhalent un air plus fin ou plus déphlogistiqué après midi, que le matin. Cette loi, qu'on peut prendre pour presque générale, lorsque la clarté du jour reste la même, ne s'observa pas dans la dernière expérience, parce que le temps changea pendant que les feuilles étoient exposées à l'air libre. Il avoit fait un beau soleil depuis huit heures du matin jusqu'à deux heures après midi ; alors des nuages com-

Quantité des deux airs détruite.

mencèrent à obſcurcir le ciel. Nous eûmes un orage à trois heures; après quoi le ciel fut couvert pendant le reſte du jour, quoiqu'il continuât de faire chaud comme auparavant.

SECTION V.

Expériences qui tendent à découvrir la quantité d'air déphlogiſtiqué qu'un certain nombre de feuilles peut donner.

EXP. 30. JE mis cent feuilles de la capucine, *naſturtium indicum*, dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau de pompe. Je l'expoſai au ſoleil, de la manière ordinaire, à dix heures du matin. Je trouvai dès midi une ſi grande quantité d'air déphlogiſtiqué raſſemblée au fond renverſé du bocal, que j'en remplis un verre cylindrique de $4\frac{1}{2}$ pouces de profondeur, ſur $1\frac{1}{4}$ de diamètre. Cet air donna le réſultat ſuivant : 1.94; 1.82; 1.67; 157; 456.
2.45½; 3.44.

31. Après avoir ôté tout l'air, le bocal fut remis à ſa place au ſoleil, depuis midi juſqu'à ſept heures du ſoir; alors j'en retirai la moitié de la quantité précédente d'air déphlogiſtiqué, dont la qualité ſur-

Quantité des deux airs détruite.

passoit le premier, puisqu'il donna, à l'épreuve, 1.99; 1.87; 1.73½; 1.65; 1.93½;
520. 2.85; 379.

32. Après avoir séparé de nouveau cet air, je replaçai le bocal, sans en avoir ôté les feuilles, dans le même endroit, en l'y laissant jusqu'au lendemain à onze heures: pour lors je recueillis de nouveau environ la même quantité d'air déphlogistiqué, que j'en avois obtenu la seconde fois. Cet air se trouva très-fin, comme l'indique le résultat suivant: 1.91½; 1.75; 1.58; 1.44;
511. 2.20; 3.15; 3.89.

33. Je mis trois feuilles d'un chou, d'une grandeur médiocre, dans un bocal, de la manière ordinaire, avec de l'eau de pompe. Je plaçai le bocal au soleil dans un très-beau jour, depuis midi jusqu'à deux heures; alors j'eus une mesure de deux onces pleine d'air déphlogistiqué, de la qualité suivante: 1.94; 1.78½; 1.63;
364. 2.38; 3.36.

34. Une poignée de feuilles de la capucine, *nasturtium indicum*, donna, en peu d'heures, au beau soleil, une mesure de deux onces pleine d'air déphlogistiqué, dont voici la bonté: 1.93; 1.76; 156½;
504. 1.39; 1.99; 2.96.

35. Vingt-sept feuilles de noyer ayant été exposées au soleil de la manière or-

dinaire, dans un jour fort beau & chaud, depuis onze heures jusqu'à cinq, j'en retirai une once d'air déphlogistiqué d'une bonne qualité.

SECTION VI.

Expériences qui tendent à découvrir la qualité de l'air que les Plantes exhalent pendant la nuit, & dans l'ombre pendant le jour.

EXP. 36. DEUX poignées d'herbe verte, ou *gramen* sans racines, ayant été mises dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau & renversé, le bocal fut couvert d'une toile pour intercepter toute lumière, & placé dans la maison durant la nuit. Le lendemain, je trouvai une petite quantité d'air au fond renversé du bocal. Il étoit si mauvais, que la flamme d'une bougie s'y éteignit sur le champ.

37. Le 8 d'août, à neuf heures du soir, toutes les plantes que j'avois près de moi, refusoient de donner des bulles d'air; j'en excepte le *solanum*, connu sous le nom de pomme de terre, (qui étoit toujours sorti le premier de sa stupeur nocturne, ou éveillé, si on peut employer cette expression, & prêt à donner de l'air déphlogis-

tiqué avant toutes les autres plantes ; c'est aussi celle qui cesse le plus tard de fournir cet air le soir). Je remplis plusieurs bocaux d'eau de pompe, en mettant dans chaque bocal des feuilles d'une plante. Je les plaçai tous dans la maison, pour examiner le lendemain l'air que j'aurois obtenu de chacun. Les plantes dont j'avois pris des feuilles, étoient le *chêne*, le *tilleul*, le *saule*, l'*if*, le *pommier*, la *sauge*, l'*artichaud*, la *persicaria urens*, la *pomme de terre*.

Le lendemain de bonne heure, j'examinai tous les bocaux : je trouvai que toutes les feuilles avoient donné de l'air, mais en très-petite quantité.

L'air que les feuilles de noyer & de chêne avoient donné, étoit d'une qualité des plus mauvaises, ne cédant pas même à l'air inflammable ; je ne pouvois pas les diminuer par l'addition de l'air nitreux. Celui que j'avois obtenu des feuilles de saule & de la sauge, n'étoit guère moins malfaisant; celui du tilleul n'étoit pas tout-à-fait si mauvais ; celui des feuilles d'artichaud étoit un peu meilleur ; celui des feuilles de pomme de terre se trouvoit être le moins mal-faisant. L'air de la *persicaria urens* étoit si vénéneux, que la flamme d'une bougie s'y éteignit, quoiqu'il fût mêlé avec cinq

fois autant d'air ordinaire. Les feuilles du pommier avoient donné ſi peu d'air, que je ne pus en faire l'eſſai.

38. Deux poignées de feuilles d'un pied de haricot, miſes dans un bocal plein d'eau, & placées dans la maiſon pendant toute la nuit, avoient donné une petite quantité d'air, qui étoit d'une qualité très-mal-faiſante : la flamme d'une bougie s'éteignoit au premier contact de cet air. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.94. Ainſi, un animal plongé dans un tel air, ſeroit mort ſur le champ.

J'obtins à peu près le même réſultat des feuilles des mêmes plantes pendant le jour, lorſque je les plaçois dans un lieu obſcur.



SECTION VII.

Expériences qui tendent à faire connoître à quel degré les Plantes peuvent vicier l'air commun pendant la nuit, & durant le jour à l'ombre.

EXP. 39. JE mis quelques pieds d'herbe *gramen* (ſans racines) ſous un bocal de huit pintes, renverſé ſur une aſſiette : je mis un peu d'eau dans l'aſſiette, pour empêcher l'herbe de ſe ſécher, & pour couper toute communication entre l'air commun & celui qui ſe trouvoit enfermé dans le bocal : je le laiſſai ainſi pendant toute la nuit dans la maiſon. Le lendemain matin, je trouvai l'air vicié, de façon que la flamme d'une bougie y perdoit ſon éclat. En eſſayant cet air par l'épreuve de l'air nitreux, je trouvai qu'une meſure de cet air avec une d'air nitreux, ſe reduiſoient à 1.24.

40. Deux poignées de feuilles d'une plante de haricot, ayant été miſes ſous un bocal de huit pintes d'Angleterre, & renverſé ſur une aſſiette dans laquelle il y avoit un peu d'eau, je laiſſai ce bocal dans la maiſon depuis le ſoir juſqu'au len-

demain matin ; alors je trouvai l'air du bocal beaucoup altéré : la flamme d'une bougie s'y éteignit, & une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.39.

41. Après avoir ôté de ce bocal autant d'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je laissai le reste avec les feuilles : je plaçai ce bocal sur la même assiette au soleil, depuis neuf heures du matin jusqu'à onze heures ; pour lors je trouvai l'air du bocal tellement corrigé, qu'une chandelle pouvoit y brûler, & que sa bonté approchoit de celle de l'air commun ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.12.

Après avoir pris l'air pour cet essai, je replaçai le bocal de nouveau au soleil jusqu'à cinq heures après midi ; alors je trouvai l'air tellement corrigé, qu'il égaloit en bonté l'air commun.

42. Je plaçai une petite branche de cèdre du Liban, *pinus cedrus*, pendant une nuit, sous un verre cylindrique, contenant environ une once. Je trouvai le lendemain l'air très-vicié par cette branche. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.45.

43. Trois bocaux, contenant chacun huit pintes d'Angleterre, ayant été renversés sur des assiettes, je mis sous chacun une

plante différente, dont la racine étoit coupée. Sous l'un des bocaux étoit une plante de *ſolanum* ordinaire ; ſous l'autre, une du *ſolanum eſculentum*, dit pomme de terre; ſous le troiſième, une de juſquiame, *hyoſcyamus*. Sur chaque aſſiette étoit un peu d'eau, pour tenir les plantes en vie : elles furent laiſſées toute la nuit dans la maiſon.

Le lendemain, je ſoumis l'air des trois bocaux à l'épreuve de l'air nitreux : je les trouvai tous trois conſidérablement viciés; la flamme d'une bougie s'éteignit dans tous. Le *ſolanum* ou pomme de terre, avoit moins vicié l'air que les autres plantes ; le *ſolanum* ordinaire l'avoit beaucoup plus gâté ; mais la juſquiame l'avoit encore plus corrompu, & au point qu'il étoit devenu un poiſon des plus terribles. Voici un état exact de l'effet que les trois plantes avoient produit : Une meſure de l'air enfermé avec la plante de pomme de terre, jointe à une d'air nitreux, occupoient 1.59; une meſure de celui qui étoit vicié par le *ſolanum* ordinaire, ajoutée à une d'air nitreux, occupoient 1.77; une meſure de celui qui avoit été gâté par la juſquiame, mêlée avec une d'air nitreux, occupoient 1.83.

44. Je fus curieux de voir quel effet un air ſi vicié auroit ſur la vie d'un animal.

Un poulet très-vivace, éclos depuis huit jours, fut mis ſous un bocal contenant deux pintes d'Angleterre, & rempli de l'air gâté par la juſquiame dans l'expérience précédente. Dès l'inſtant que l'animal fut plongé dans cet air, il donna des ſignes d'une extrême angoiſſe, & en moins d'une demi-minute il fut prêt d'expirer. Je le retirai ſur le champ de cet air, & je le mis à l'inſtant dans un bocal de la même grandeur, rempli d'air déphlogiſtiqué que j'avois tiré des plantes. Il y reſta ſans mouvement pendant quelques minutes, ne donnant aucun indice de vie, que par une reſpiration à peine ſenſible. A la fin cependant, l'animal commença à reprendre ſes focres par degrés; & au bout de ſix ou ſept minutes il put de nouveau ſe ſoutenir ſur ſes jambes, & il commença à crier d'une voix foible. Je le retirai alors de l'air déphlogiſtiqué, & le plaçai ſur ma main à l'air libre. Auſſitôt que je l'eus retiré du dernier bocal, il devint plus malade, & ne put plus ſe ſoutenir. Il reprit cependant des forces bientôt après, & ſe rétablit peu à peu parfaitement.

45. Un pied de menthe poivrée, *mentha piperitis*, fut placé ſous un bocal renverſé ſur une aſſiette avec un peu d'eau,

pour empêcher la plante de se sécher, & pour couper toute communication avec l'air libre : je plaçai à onze heures ce bocal devant la fenêtre au soleil, dans une chambre, la fenêtre étant fermée. Dans le même temps, je plaçai de la même manière un autre pied de menthe poivrée sous un bocal sur le plancher, loin de la fenêtre, dans une chambre très-bien éclairée, mais où le soleil ne donnoit pas alors ; j'examinai l'air des deux bocaux à une heure après midi. Je trouvai celui qui étoit enfermé dans le bocal exposé devant la fenêtre où le soleil donnoit, un peu meilleur que l'air commun ; au lieu que celui qui se trouvoit avec la plante dans l'autre chambre étoit devenu vicié ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.13. L'état de l'atmosphère étoit alors tel, qu'une mesure de l'air commun & une d'air nitreux, occupoient $1.06\frac{1}{2}$.

Ceci prouve que les plantes placées dans les chambres font plus de mal que de bien, si elles ne sont pas toujours exposées aux rayons du soleil.

46. Deux poignées de feuilles de noyer ayant été mises dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, rempli d'eau de pompe, je plaçai ce bocal sous des framboisiers fort

touffus, à quatre pieds de la muraille de la maison vers le nord, de façon qu'aucun rayon du soleil ne pouvoit y parvenir. Dans le même temps, deux poignées des mêmes feuilles mises dans un bocal de la même grandeur, furent placées au soleil. Après que ces deux bocaux eurent été pendant sept heures, l'un au soleil, l'autre à l'ombre, le temps étant pendant toute la journée beau & agréable, j'en pris l'air fourni par les feuilles. Celles qui avoient été dans l'ombre avoient donné seulement une petite quantité d'air, & d'une si mauvaise qualité, que la flamme d'une bougie ne pouvoit pas y brûler; au lieu que les feuilles qui avoient été exposées au soleil, avoient donné une grande quantité d'air déphlogistiqué de la bonté suivante : 1.69; 1.82; 1.69; 1.54; 2.35; 3.34. 466.

Quantité des deux airs détruite.

47. J'avois placé, dans le même temps que l'expérience se faisoit, deux poignées de feuilles de chêne sous les mêmes framboisiers, à côté du bocal qui contenoit les feuilles de noyer. J'en obtins un peu d'air, mais d'une qualité extrêmement mal-faisante; car une mesure de cet air & une d'air nitreux, faisoient presque deux mesures entières.

48. Sous les mêmes framboisiers, j'avois placé en même temps un bocal contenant

des feuilles de ſaule. L'air qu'elles fournirent étoit aſſez mauvais pour éteindre la flamme d'une bougie; mais il l'étoit cependant moins que celui des feuilles de noyer ou de chêne.

49. L'air obtenu de la même manière, & dans le même temps, des feuilles d'orme, ſous l'ombre des framboiſiers, étoit des plus mal-faiſans. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.90.

50. Je plaçai durant la nuit dans la maiſon, cinq bocaux de huit pintes d'Angleterre, contenant chacun une égale quantité de branches de différentes plantes, ſavoir, de tilleul, de noyer, de vigne, de chêne & de ſaule, le tout ſans eau; j'en mis ſeulement un peu dans les aſſiettes ſur leſquelles les bocaux étoient renverſés, afin d'empêcher les branches de ſécher. Je les laiſſai toute la nuit dans la maiſon ſans les couvrir, de façon que la lumière du matin pouvoit empêcher en partie les mauvais effets des plantes ſur l'air. Le lendemain au matin à neuf heures, j'examinai l'air de tous les bocaux, en en mettant une meſure avec une d'air nitreux, & en ſecouant le tube dès le moment que les deux airs ſe touchoient. Voici le réſultat de cette épreuve :

L'air du tilleul occupoit . . . 1.24.

Celui

Celui du noyer . . . . . . 1.25.
Celui de la vigne . . . . . . 1.30.
Celui du chêne . . . . . . 1.26.
Celui du saule . . . . . . 1.23.

51. Après en avoir tiré la quantité d'air nécessaire pour le soumettre à l'épreuve, je plaçai tous ces bocaux au beau soleil, afin de voir l'effet de la lumière sur ces mêmes plantes, & sur l'air qu'elles avoient vicié pendant la nuit. Je soumis ces airs à l'épreuve de l'air nitreux, entre dix & onze heures de la même matinée. Je trouvai que les plantes avoient, dans ce peu de temps, rétabli en grande partie l'altération qu'elles avoient causée pendant la nuit : car

L'air du tilleul occupa dans ce nouvel essai . . . . 1.08.
Celui du noyer . . . . . . 1.07½.
Celui de la vigne . . . . . . 1.05½.
Celui du chêne . . . . . . 1.12½.
Celui du saule . . . . . . 1.07.

Après cet examen, je remis tous les bocaux au soleil jusqu'à trois heures après midi, que j'en examinai les airs de nouveau. Voici le détail exact de cette épreuve.

L'air du tilleul occupoit . . 1.06.
Celui du noyer . . . . . . 1.05.
Celui de la vigne . . . . . . 1.05½.
Celui du chêne . . . . . . 1.12½.
Celui du saule . . . . . . 1.07.

Ainsi, les plantes avoient rétabli dans sa pureté primitive l'air qu'elles avoient vicié, & quelques-unes même l'avoient rendu meilleur que l'air commun, sur-tout les branches du noyer & de la vigne; car l'état de l'atmosphère étoit tel, qu'une mesure d'air commun avec une d'air nitreux, occupoient 1,07. Les branches du chêne étoient les seules qui n'eussent pas corrigé l'air, apparemment parce qu'elles avoient perdu plus de leur vie que les autres feuilles. Les feuilles de chêne ne se conservent pas si long-temps en vie dans l'eau, que la plupart des autres.

SECTION VIII.

Expériences qui démontrent que l'altération causée par les Plantes à l'air commun pendant la nuit, est de peu d'importance, en comparaison de l'amélioration qu'il en reçoit pendant le jour.

Il paroît assez clair, par tout ce qui est déja dit dans le courant de cet ouvrage, que le principal, & peut-être l'unique avantage que nous tirons des feuilles des plantes par rapport à l'air que nous respirons, consiste en ce que les plantes ab-

ſorbent de l'atmoſphère le principe phlogiſtique, & répandent dans l'air commun une quantité très-conſidérable de cet air épuré, de ce véritable *pabulum vitæ*. Mais, ayant découvert que cette même plante qui, pendant le jour, nous rend ce ſervice ſignalé, nous en rend un mauvais pendant la nuit, en évaporant un fluide aérien des plus mal-faiſans, j'ai voulu voir dans quelle proportion l'air épuré & l'air méphitique ou phlogiſtiqué ſortent de la même plante dans ces deux temps.

Je croyois que le meilleur moyen de faire cette évaluation, étoit d'enfermer une plante dans l'eau pendant un jour & une nuit, en expoſant le bocal qui la contient à l'air libre, parce que je préſumois que, ſi la plante rend plus de bon air pendant le jour qu'elle n'en rend de mauvais pendant la nuit, l'air qu'on en obtiendroit manifeſteroit une bonté proportionnée à cette ſupériorité de l'exhalaiſon diurne ſur celle qui ſe fait la nuit.

Dans cette vue, je fis les expériences ſuivantes.

Exp. 52. Deux poignées de feuilles d'orme furent miſes dans un bocal plein d'eau, & renverſé. Je le plaçai ſur un mur à l'air libre pendant deux jours & deux nuits, depuis le 14 juſqu'au 16 d'août.

Quantité des deux airs détruite.

En examinant l'air dégagé de ces feuilles, je le trouvai de l'air déphlogistiqué, qui donnoit, par l'essai de M. *Fontana*, le résultat suivant : 1.95 ; 1.85 ; 1.77 ; 2.40 ;
350. 3.50 (*a*).

Cette expérience prouve que l'air qui étoit sorti pendant deux nuits de ces feuilles, n'avoit que très-peu ou point du tout altéré celui qu'elles donnoient pendant le jour, puisqu'il étoit de l'air véritablement déphlogistiqué, qui ne cédoit guère en bonté à celui que les feuilles de cet arbre donnoient pendant le jour le plus serein & le plus clair. *Voyez* les expériences 27
52. & 29.

53. Une certaine quantité d'herbe, de *gramen*, fut exposée depuis le soir jusqu'au

---

(*a*) Le lecteur un peu attentif aux résultats de ces expériences, aura déja observé qu'il y a dans toutes quelques variations qui doivent arriver selon la nature des choses, comme j'ai déja dit ailleurs. Mais ici il pourroit aisément croire qu'il s'y est glissé une erreur, en trouvant que la dernière mesure d'air nitreux, qui n'étoit que de cent subdivisions, comme toutes les autres, a cependant augmenté le nombre des subdivisions, de cent dix. J'ai observé nombre de fois cet effet singulier de l'air nitreux, que, dès qu'il a pleinement saturé l'air respirable, il augmente quelquefois la colonne d'air de plus que son volume, comme s'il développoit de nouveau une portion d'air nitreux, ou une portion d'air respirable. Il suffit d'indiquer le fait, sans prétendre en donner raison ici : ainsi nous pouvons évaluer la bonté de cet air $\frac{10}{100}$ d'une mesure au dessus du nombre indiqué en marge ; on peut donc le porter à 360.

lendemain à onze heures du matin, à l'air libre, dans un bocal de verre vert. L'air qu'elle avoit donné étoit déphlogistiqué; en voici la qualité : 1.80; 1.64; 1.54; 2.31; 3.26. 374.

Quantité des deux airs détruite.

En comparant cette expérience avec celle dont le résultat peut se voir dans la Section 2, Exp. 1, on doit considérer que le bocal vert, en empêchant un peu la lumière, doit avoir empêché que cet air ne fût encore meilleur.

54. Une poignée de la *persicaria urens*, persicaire brûlante, mise dans un bocal de verre vert plein d'eau, & exposé à l'air libre depuis le soir jusqu'à dix heures du lendemain matin, avoit donné un air dont la qualité étoit médiocre : 1.90; 1.86; 2.78; 3.74. 226.

La couleur du bocal a dû empêcher, comme dans l'expérience précédente, que cet air ne fût meilleur. Le résultat des expériences 52 & 55, en est la preuve.

55. Deux poignées de feuilles de laurier-cerise étant mises à l'air libre pendant vingt-quatre heures, dans un bocal de verre blanc, ont fourni une bonne quantité d'air déphlogistiqué, dont voici la qualité : 1.78; 1.61; 2.02; 2.97; 3.94. 306.

SECTION IX.

Expériences qui démontrent que les Plantes possèdent pendant le jour une propriété singulière, de corriger l'air vicié.

EXP. 56. AYANT rempli un bocal d'air si vicié par la respiration; qu'une bougie allumée s'y éteignoit, j'y mis un pied de menthe poivrée, *mentha piperitis*. Elle avoit tellement corrigé cet air pendant trois heures que le bocal fut au soleil, que la flamme d'une bougie s'y soutint.

57. Je remplis le soir un bocal d'air, que j'avois tellement infecté par la respiration, que la flamme d'une bougie s'y éteignit. Y ayant mis de l'ortie commun, je tins le bocal dans la maison toute la nuit: Le lendemain au matin, je trouvai l'air aussi mauvais que lorsque j'y avois mis la plante. Après avoir pris du bocal l'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je le plaçai au soleil à neuf heures. Cette même plante qui n'avoit eu pendant la nuit aucune influence en bien sur cet air, le corrigea tellement dans l'espace de deux heures au soleil, qu'il fut à peu près réduit à la bonté de l'air commun.

58. Ayant infecté une quantité d'air par la respiration, de façon qu'une bougie s'y éteignit, j'en remplis une fiole; j'y enfermai une branche de *persicaria urens* : après que la fiole eut été exposée au soleil pendant une heure & demie, j'en examinai l'air, & je le trouvai déja tellement corrigé, qu'une chandelle pouvoit y brûler; j'obtins le même effet des feuilles de la vigne, de la camomille & des joncs. Quantité des deux airs détruite.

59. Je mis, dans un bocal assez grand, un pied de moutarde; j'en coupai la tige, au niveau de l'orifice du bocal; après quoi je le renversai dans un vase de terre, où il y avoit un peu d'eau pour conserver la plante en vie. Je plaçai ce bocal pendant la nuit dans la maison. Le lendemain matin, je trouvai l'air tellement vicié par cette plante, qu'une bougie allumée s'y éteignit. Pour savoir exactement la qualité de cet air, je le soumis à l'épreuve de l'air nitreux, à la façon de M. *Fontana*. En voici le résultat : 1.98; 2.87; 3.83. 117.

60. Après avoir ôté de ce bocal l'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je le plaçai au soleil pendant un quart d'heure : alors je trouvai l'air déja un peu corrigé; car, en le soumettant de nouveau à la même épreuve, il donna le résultat suivant : 1.97; 2.84; 3.79. 121.

Quantité des deux airs détruite.

Après cet essai, je replaçai le bocal au soleil; &, après une heure & demie, je trouvai l'air presque revenu à la bonté de l'air commun; car il donna le résultat sui-
176. vant : 2.01; 2.25; 324.

Je remis de nouveau ce bocal au soleil; &, après qu'il y eut été durant trois heures de suite, j'en examinai l'air; je le trouvai alors tellement amélioré, qu'il surpassoit en bonté l'air commun, tel qu'il étoit alors. L'essai que j'en fis donna 1.95; 2.21½;
180. 2.20.

L'air commun, traité de la même ma-
173. nière, se montroit à 1.96; 2.25; 3.26½.

Voyez aussi les Expériences 40, 41 & 50.

SECTION X.

Expériences qui démontrent que les Plantes âcres, puantes, & même celles qui sont reconnues pour vénéneuses, donnent pendant le jour de l'air déphlogistiqué d'une aussi bonne qualité que les autres Plantes.

EXP. 61. JE plaçai au soleil, dans un bocal plein d'eau, un pied de jusquiame, *hyoscyamus*. Après qu'il eut été ainsi exposé depuis midi jusqu'à cinq heures, j'en obtins une grande quantité d'air déphlogis-

tiqué, dans lequel la flamme d'une bougie devenoit fort brillante. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 0.93 ; avec trois, 1.70.

Les feuilles de laurier-cerise, *laurocerasus*, poison terrible (*a*), ne donnèrent pas un air moins bon que celui de la jusquiame. Deux poignées de ces feuilles, exposées au soleil dans un bocal plein d'eau, depuis onze heures au matin jusqu'à cinq heures après midi, avoient donné

(*a*) Cette plante a été toujours suspectée, quoique bien des gens l'emploient comme assaisonnement, en en mettant une feuille ou deux bouillir dans le lait, pour lui communiquer un goût d'amandes amères. Quoiqu'on puisse s'en servir ainsi, presque toujours impunément, j'ai vu cependant des gens qui s'en trouvoient fort mal. Ces feuilles cachent, sous un parfum & un goût agréables, le poison le plus terrible, lorsque ses forces sont concentrées. Un chien à qui on en a donné dans cet état, mourut presque en un instant. MM. *Heberden* & *Watson*, de la Société royale de Londres, ont fait, avec cette plante, des expériences qui en démontrent la qualité la plus vénéneuse. Si cette plante contient peut-être le poison le plus actif qui existe dans le règne végétal, en le prenant par la bouche, il n'est pas moins terrible dans ses effets, étant appliqué extérieurement dans un état de concentration. M. *Fontana* découvrit l'année dernière ce pouvoir terrible, qui ne cède en aucune façon à celui des fameux poisons des *Lamas* & des *Ticunas*, avec lesquels ces Indiens enduisent la pointe de leurs flèches. M. *Fontana* a fait, avec ces deux derniers poisons, des expériences très-importantes & curieuses, auxquelles j'ai assisté : il les publiera bientôt, comme une suite de son excellent ouvrage sur le venin de la vipère.

Quantité des deux airs détruite.

une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, dont l'eſſai fait à la façon de M. *Fontana* donnoit le résultat ſuivant : 1.87; 1.67;
394. 1.50; 2.04; 3.04.

63. Deux poignées de feuilles du *ſolanum vulgare*, qui eſt une plante ſuſpecte, étant, à la manière ordinaire, expoſées au ſoleil depuis deux juſqu'à cinq heures après midi, ont donné une grande quantité d'air déphlogiſtiqué d'une qualité ſupérieure : 1.92½; 1.79; 1.65; 1.52; 2.08½;
495. 3.05.

64. Je ramaſſai, de la même façon, du bon air déphlogiſtiqué des feuilles de *tabac* (*voyez* l'expér. 9); de l'*atriplex vulvaria*, arroche puante, plante d'une puanteur très-ſingulière ; de la ciguë aquatique, *cicuta viroſa*, plante des plus dangereuſes; & de la ſabine.



SECTION XI.

Expériences par lesquelles on démontre que les fleurs, en général, exhalent un air empoisonné, quoiqu'en très-petite quantité; qu'elles corrompent une grande quantité d'air avec lequel elles sont enfermées; qu'elles exercent ce pouvoir en tout temps, également durant le jour comme pendant la nuit, au soleil comme à l'ombre.

EXP. 65. DEUX poignées de fleurs de *calendula*, mises dans un bocal plein d'eau, & exposées à l'air libre pendant quarante-huit heures, fournirent une petite quantité d'air, dans lequel la flamme d'une bougie s'éteignit d'abord, & qui ne fut presque pas diminué par l'air nitreux.

66. Deux poignées de fleurs de camomille romaine, *chamæmelum nobile*, étant de même exposées à l'air libre dans un bocal de deux pintes plein d'eau, au bout de deux jours il s'en sépara un peu d'air qui se trouva d'une si mauvaise qualité, que la flamme d'une bougie s'y éteignit d'abord.

67. Quarante-cinq fleurs de *calendula* furent mises sous un bocal renversé, de

deux pintes d'Angleterre, sans eau; & laissées toute la nuit dans la chambre. Le lendemain je trouvai l'air du bocal tellement vicié, qu'une bougie allumée s'y éteignit. Une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.43.

68. Ayant pris de ce bocal l'air qu'il falloit pour en examiner la qualité, je mis ce vase, avec les fleurs & le reste de l'air, au soleil, depuis neuf heures jusqu'à midi; alors, en examinant l'air, je le trouvai encore plus vicié; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.54.

69. Quelques fleurs de chèvre-feuille, *capri-folium*, placées sous un bocal d'une pinte d'Angleterre, & mises dans la maison pendant trois heures, avoient tellement infecté l'air du bocal, que la flamme d'une bougie s'y éteignit.

Une quantité de ces mêmes fleurs, placée sous un bocal de la même capacité au soleil, avoit de même vicié l'air au point qu'il éteignit la flamme d'une bougie.

70. Une autre fois, je plaçai la même quantité de fleurs de chèvre-feuille sous un bocal de la même grandeur, pendant une nuit dans la maison, voulant savoir exactement jusqu'à quel degré l'air en étoit infecté : je l'examinai le lendemain; je le trouvai si mauvais, qu'une mesure de

cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.68.

Toutes les fleurs que je pûs me procurer avoient à peu près le même effet; toutes rendoient l'air plus ou moins vicié, tant au soleil qu'à l'ombre, à l'air libre & dans la maison, pendant le jour & pendant la nuit. Ainsi, ayant trouvé que toutes avoient la même influence sur l'air commun, je pense qu'on peut envisager cette règle comme générale, & qu'on n'en découvrira que peu, ou même point d'exceptions. Je crois néanmoins avoir observé par des faits réitérés, qu'il y a beaucoup de différence entre leur effet; &, comme une plante donne un air déphlogistiqué plus fin qu'un autre, il y a la même différence dans la mauvaise influence de diverses espèces de fleurs sur l'air. Je trouvai les fleurs de *thlaspi* & de violette spécialement plus mal-faisantes que beaucoup d'autres.

SECTION XII.

Expériences qui démontrent que les racines des Plantes, lorsqu'elles sont récemment tirées de la terre, corrompent l'air commun, exhalent un air mal-faisant en tout temps ; j'en excepte cependant quelques racines.

EXP. 71. AYANT mis au soleil, dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau, trois poignées de racines de moutarde, fraîchement tirées de la terre & bien lavées, j'en obtins, dans l'espace de six heures, assez d'air pour l'examiner. Il se trouva si mauvais, qu'il éteignit la flamme d'une bougie.

72. Deux poignées de racines de joncs, bien nettoyées, furent de la même manière exposées au soleil pendant sept heures. Il s'en dégagea une petite quantité d'air, dont la qualité étoit si mauvaise, que la flamme d'une bougie s'y éteignit.

73. Une poignée de racines de *sinapi*, moutarde, bien lavées, ayant été mise dans un bocal de deux pintes, plein d'eau, je fis monter dans ce bocal une portion d'air commun, suffisante pour être en con-

tact avec une bonne partie de cette racine. Après avoir laissé ce bocal au soleil pendant six heures, je trouvai que l'air enfermé avec la racine, étoit détérioré; car il donnoit, par l'essai de M. *Fontana*, le résultat suivant: 1.95; 2.34; 3.37.

Quantité des deux airs détruite.

162.

74. Je mis une poignée de racines de *becabunga* dans un bocal plein d'eau; je l'exposai au soleil pendant six heures; j'obtins une quantité médiocre d'air qui se trouva être de la qualité de l'air commun.

Toutes les autres racines que j'ai essayées fournissoient un air pire que l'air commun, & vicioient en tout temps constamment l'air commun avec lequel elles étoient enfermées. Je n'ai cependant pas été étonné de l'effet mentionné des racines de *becabunga*; car, au lieu que la plupart des racines diffèrent entièrement du reste de la plante, celles de *becabunga* en diffèrent très-peu.

SECTION XIII.

Expériences qui démontrent que les Fruits en général exhalent un air mal-faisant en tout temps & en tout lieu ; & qu'ils infectent toujours l'air commun ; mais plus pendant la nuit & dans l'ombre, que durant le jour & au soleil, de façon que la lumière du soleil diminue leur influence pernicieuse sur l'air commun, au moins dans quelques-uns.

Exp. 75. Je mis six petites pêches sous un bocal de deux chopines, renversé sur une assiette, dans une chambre assez mal éclairée par une seule fenêtre. Dans l'intervalle de deux heures après midi jusqu'à sept heures du soir, l'air du bocal fut tellement corrompu par ce fruit, que la flamme d'une bougie s'y éteignit sur le champ, & qu'un animal y eût d'abord trouvé sa mort. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.86.

76. Ayant vu que l'air étoit devenu, dans l'expérience précédente, presque aussi pernicieux pour la vie d'un animal, que l'est l'air inflammable, j'ai voulu voir quel effet feroit un plus petit nombre de ce fruit sur

la

la même masse d'air en moins de temps. Je mis donc deux de ces mêmes pêches sous le même bocal renversé sur une assiette; je le plaçai dans la même chambre. En deux heures de temps, l'air étoit devenu si vicié, que la flamme d'une bougie y perdoit sur le champ toute sa clarté, & étoit prête à s'éteindre.

77. Ayant observé l'effet pernicieux des pêches sur l'air commun dans l'ombre, l'envie me prit de voir quel effet ce même fruit auroit au soleil. Je mis six pêches de la même grandeur que celles de l'expérience 73, sous le même bocal de deux chopines. Je plaçai ce bocal renversé sur une assiette au soleil, depuis neuf heures jusqu'à onze. L'air étoit devenu si vicié, qu'il éteignit la flamme d'une bougie. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.55.

78. Un citron placé sous un gobelet contenant $\frac{3}{4}$ d'une chopine, infectoit tellement l'air, qu'une bougie allumée y perdoit tout son brillant.

79. Une poignée de noisettes avec leur calice vert, fut mise sous un bocal de deux chopines pendant la nuit: le lendemain, je trouvai l'air tellement altéré, qu'une bougie s'y éteignit.

80. Six petites poires de bergamote ayant

été mises pendant la nuit sous un bocal de deux chopines, je trouvai le lendemain que l'air du bocal étoit un peu altéré; car la flamme d'une bougie y perdoit son éclat. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.25.

81. Trois pommes qui n'étoient pas tout-à-fait mûres, & qu'on venoit de cueillir, étant restées pendant toute la nuit sous un bocal de deux chopines, l'air en fut vicié au point qu'il éteignit une bougie. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.48.

82. Après avoir pris du bocal de l'expérience précédente, la quantité d'air nécessaire pour l'essayer, je le mis au soleil avec le reste de l'air & les pommes, durant sept heures. En examinant cet air, je le trouvai devenu encore plus mauvais; il éteignit la flamme sur le champ. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.72.

83. Quatre citrons placés sous un bocal de deux chopines, au soleil, pendant sept heures, avoient altéré la qualité de l'air. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.18.

84. Un bocal de huit chopines, rempli au tiers de meures en parfaite maturité, & renversé sur une assiette, fut placé au

ſoleil pendant quatre heures. Au bout de ce temps, l'air en étoit ſi altéré, qu'il éteignit la chandelle ſur le champ. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1,63.

85. Des meures de ronces, des prunes de toutes eſpèces, mûres ou non encore mûres, gâtoient tous l'air, & au ſoleil, & à l'ombre.

86. Six pommes mûres fraîchement cueillies, furent miſes au ſoleil dans un bocal de huit chopines plein d'eau, & renverſé ſur une aſſiette. Après qu'elles y eurent été depuis dix heures du matin juſqu'à quatre heures après midi, j'en obtins une certaine quantité d'air, qui en étoit ſorti par forme de bulles, comme il ſort des feuilles. Cet air étoit d'une fort mauvaiſe qualité; il éteignit la flamme ſur le champ. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.69.

87. Je mis au ſoleil, dans un bocal plein d'eau, deux douzaines de haricots verts, d'une petite eſpèce, depuis dix heures du matin juſqu'à deux heures après midi. Leur ſurface étoit toute couverte de petites bulles d'air. Je n'en obtins qu'une petite quantité d'air qui étoit d'une qualité un peu inférieure à l'air commun; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux,

occupoient 1.14; & une meſure d'air commun avec une d'air nitreux, occupoient 1.08½.

88. Je plaçai ſous un bocal de deux chopines, renverſé ſur une aſſiette, deux douzaines de haricots, de la même eſpèce que ceux de l'expérience précédente, mais ſans eau. Je les laiſſai toute la nuit juſqu'à onze heures du matin dans une chambre, ſans les couvrir d'un drap, de façon que le matin le bocal fut éclairé par la lumière du jour. En examinant l'air de ce bocal, je fus étonné de le trouver empoiſonné à un ſi haut degré, qu'il ſurpaſſoit même l'air vicié par la juſquiame (expér. 43). Une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.95.

89 Après avoir vu avec étonnement cet influence mal-faiſante au ſuprême degré d'une ſi petite quantité de haricots ſur une quantité ſi conſidérable d'air, je voulus eſſayer l'effet qu'un tel air auroit ſur un animal vivant. Je plaçai dans ce bocal de deux chopines, encore aſſez plein de cet air, un poulet éclos depuis huit ou neuf jours. Dans l'inſtant même que l'animal entra dans cet air, il donna des ſignes d'une extrême anxiété, & bientôt après il tomba, & perdit tout mouvement. Voyant qu'il alloit mourir, je me hâtai de le tirer du

bocal, pour le placer dans un autre plein d'air déphlogiſtiqué obtenu des plantes, & deſtiné à y placer le poulet lorſqu'il ſeroit prêt à mourir; mais j'eus beau me dépêcher le plus que je pus, l'animal étoit déja tout-à-fait mort lorſque je l'en retirai, quoiqu'il n'y eût pas été pendant vingt ſecondes.

En comparant cette prompte extinction de la vie d'un animal dans cet air expoſé à l'influence des haricots, avec l'effet de l'air inflammable tiré des métaux par le moyen de l'acide vitriolique ou marin, je trouvai que l'air vicié par ce fruit étoit auſſi deſtructif de la vie animale, que l'air inflammable même.

90. Je plaçai ſix de ces mêmes haricots verts ſous un bocal de huit chopines, vidé & renverſé ſur une aſſiette : je les y laiſſai pendant une nuit. Le lendemain, je ne pus voir qu'avec ſurpriſe juſqu'où une ſi petite quantité de ce fruit avoit pu vicier une ſi grande maſſe d'air : car la flamme d'une bougie ne pouvoit s'y ſoutenir, & un animal n'auroit pu le reſpirer ſans angoiſſe; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.34.

91. Je plaçai dans une chambre, ſous un verre à boire, trois petites noix qui n'étoient pas mûres, & qu'on venoit de cueillir;

elles y restèrent depuis midi jusqu'à deux heures Elles rendirent en si peu de temps l'air du verre entièrement incapable de soutenir la flamme, ou la vie d'un animal. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.54.

Il suit de ces expériences, qu'en général tout fruit exhale en tout temps dans l'air commun, un principe nuisible à la vie des animaux; mais que le soleil, qui semble n'avoir aucun pouvoir pour empêcher l'exhalaison nuisible des fleurs, a sur quelques fruits un pouvoir marqué pour empêcher ou diminuer leur influence malfaisante. D'autres expériences m'ont confirmé ce pouvoir du soleil sur quelques fruits.

SECTION XIV.

Expériences qui prouvent que les feuilles, les tiges & rameaux verts qui les supportent, sont les seules parties des Plantes qui donnent de l'air déphlogistiqué.

JE crois avoir assez démontré que les fleurs, les racines & les fruits, ne donnent dans aucun temps ni dans aucune circonstance de l'air déphlogistiqué. Il ne me restoit donc plus aucune partie de la plante à exa-

miner, que les tiges vertes qui soutiennent les feuilles, & les branches qui sont déja couvertes de l'écorce.

Quantité des deux airs détruite.

Exp. 92. Je dépouillai de leurs feuilles quelques tiges vertes d'un saule : je les mis dans un bocal de huit pintes, plein d'eau, & je les exposai au soleil sur un mur pendant quatre heures. Je les vis bientôt toutes couvertes de bulles d'air. J'en obtins une bonne quantité d'air déphlogistiqué, quoique d'une qualité inférieure à celui que les feuilles de cet arbre donnent communément, comme on peut voir dans les expériences 2, 20, 25, 26 & 28. Celui que j'obtins des tiges se montra de la qualité suivante : 1.96; 1.87; 1.83½; 2.68; 3.64. 336.

93. Je plaçai de même au soleil, dans un bocal de huit pintes, plein d'eau, quelques branches d'un meurier, qui étoient couvertes d'écorce grise. J'en obtins une quantité modérée d'air; il en sortoit, comme des tiges vertes, par une infinité de bulles. Cet air, mis à l'essai, se montroit de la même qualité que l'air de l'atmosphère, & donnoit 2.01; 2.10; 3.10. 190.



SECTION XV.

Expériences qui démontrent quelle espèce d'eau s'oppose le moins à l'élaboration de l'air déphlogistiqué dans les Plantes, & à la sortie de ce fluide aérien de la surface des feuilles.

L'AIR devoit naturellement être un fluide invisible ; car, s'il étoit sensible à notre vue, il mettroit obstacle à la perception des autres objets : mais cette qualité doit en même temps empêcher que nous ne nous appercevions d'un grand nombre de phénomènes, qui probablement ont lieu dans l'étendue de notre atmosphère, & dont nous ne connoissons pas même l'existence. Tant que personne ne songeoit à surprendre la nature sur le fait, en mettant une plante en pleine végétation au milieu d'un liquide ami des végétaux, & dont la transparence nous mît à portée de voir ce qui s'y passe, nous devions rester dans l'ignorance sur ce qui se passe dans la nature, spécialement dans les plantes.

Pour m'assurer de la réalité du fait, il étoit à propos de ne pas mutiler la plante, & de n'y rien faire qui pût nuire à son

organisation ou à son économie. Il falloit donc commencer par choisir des plantes qui se laissassent aisément plier, & que je pusse tenir dans un bocal plein d'eau, tandis que la racine restoit encore en terre. Aussitôt que je vis que le même phénomène se passoit, soit que je pliasse ainsi la plante en laissant la racine en terre, soit que je misse les branches coupées dans les bocaux, je ne m'occupai pas long-temps à cette première opération, qui est difficile à exécuter, & n'est aucunement nécessaire au but que je me proposois. En effet, la sage nature a doué les plantes d'une vie très-différente de celle des animaux. Les parties détachées de ceux-ci, sont, dès le moment de la séparation, destituées de vie, si on excepte quelques animaux; au lieu qu'une branche d'un végétal quelconque, séparée du tronc, conserve sa vie long-temps, sur-tout si on a soin de plonger dans l'eau l'extrémité coupée; & un très-grand nombre de plantes ont même la propriété de pouvoir être propagées par des boutures, ou des branches coupées mises en terre.

Ainsi, je me contentai de mettre les branches coupées ou simplement des feuilles, dans les bocaux. Mais, dès que j'observai que l'influence des plantes sur l'air différoit

extrêmement, par une cause aussi légère qu'un peu plus ou un peu moins de lumière, je soupçonnai qu'il n'étoit pas indifférent de quelle espèce d'eau on se servoit pour y enfermer les plantes. L'expérience m'a convaincu que mon soupçon étoit fondé; elle m'a montré que l'eau la plus propre à cette expérience, est l'eau de source fraîchement tirée des entrailles de la terre, ou tirée d'un puits par le moyen d'une pompe qui couvre le puits; car, si l'eau de source a été exposée durant quelque temps à l'air libre, elle en devient d'autant moins bonne pour cet usage. J'ai donné les raisons de ce phénomène dans la Section XXII de la première Partie.

Exp. 94. Je mis un nombre égal de feuilles de saule dans quatre bocaux, chacun de huit chopines. Je remplis l'un de ces bocaux avec de l'eau d'un petit étang, qui ne se renouveloit jamais, &, par conséquent, qui étoit assez impure. Je mis dans le second de l'eau de pluie, ramassée le jour précédent; dans le troisième, de l'eau de rivière; dans le quatrième, de l'eau de source ou de pompe, dont je me servois ordinairement. Je plaçai tous ces bocaux l'un à côté de l'autre sur un mur au soleil, à onze heures: je ramassai l'air obtenu des feuilles à trois heures après midi. Je trouvai que les

feuilles qui avoient été mises dans l'eau stagnante, avoient donné le moins d'air, & sa qualité n'étoit pas meilleure que celle de l'air atmosphérique. Les feuilles qui avoient été dans l'eau de pluie avoient donné de l'air en plus grande quantité, & d'une qualité meilleure. Celles qui étoient dans l'eau de rivière avoient donné une quantité d'air encore plus grande, & il étoit d'une qualité plus exquise. Celles qui avoient été dans l'eau de pompe avoient donné plus d'air que toutes les autres; & cet air étoit en même temps d'une qualité supérieure.

Quantité des deux airs détruits.

Pour savoir exactement le degré de bonté de ces airs, je les soumis tous à l'épreuve de l'air nitreux. En voici le résultat:

Air obtenu des feuilles mises dans l'eau stagnante, 2.04; 2.20; 3.22. 178.

Air obtenu des feuilles mises dans l'eau de pluie, 1.94; 1.96½; 2.69; 3.69. 231.

Air obtenu des feuilles dans l'eau de rivière, 2.05; 2.04; 2.47; 3.44. 256.

Air obtenu des feuilles dans l'eau de pompe, 1.96; 1.85; 1.72; 1.64; 2.47; 3.44. 456.

95. Je mis dans un bocal plein d'eau fraîchement distillée, une poignée de feuilles de saule; je le plaçai au soleil pendant quatre heures: quelques bulles d'air sortoient de la surface inférieure des

feuilles, mais très-peu de la ſurface ſupérieure. Je n'obtins qu'une petite quantité d'air, & à peine fut-elle ſuffiſante pour en faire l'eſſai. Il ſe trouvoit être inférieur en bonté à l'air commun.

96. Ayant obtenu de l'eau diſtillée depuis quelques mois, j'en remplis un bocal, & y mis des feuilles de vigne; je le plaçai à l'air libre pendant cinq heures. Une petite quantité de bulles d'air ſe voyoit ſur la ſurface inférieure des feuilles, & très-peu ſur la ſurface ſupérieure. J'en obtins cependant aſſez d'air pour le mettre à l'épreuve : il étoit pire que l'air commun.

97. Je remplis un bocal d'eau imprégnée d'air fixe tiré des pierres calcaires par l'acide vitriolique, dans l'appareil du Dr. *Nooth*, tel qu'il ſe vend chez M. *Parker*, dans Fleet-Street à Londres; &, y ayant mis quelques feuilles de vigne, je le plaçai ſur le champ au ſoleil & renverſé. A peine avois-je mis les feuilles dans le bocal, qu'elles furent toutes couvertes de bulles d'air, & préſentèrent le plus beau ſpectacle. Je mis le bocal à l'air libre pendant cinq heures, au milieu du jour, le ſoleil étant pendant tout ce temps caché derrière des nuages. J'en obtins moins d'air qu'on n'auroit cru, en conſidérant le nombre immenſe des bulles d'air dont les feuilles étoient couvertes. La plus grande

partie de cet air étant de l'air fixe, disparoissoit en s'incorporant avec l'eau, lorsque je la secouois. Je mis à l'épreuve le peu qu'il m'en restoit, & je le trouvai d'une qualité inférieure à l'air commun. . . .

98. J'imprégnai d'air fixe une quantité d'eau, à la façon expéditive du docteur *Hulme* (a), par le moyen du sel de tartre & de l'acide vitriolique. Ayant rempli un bocal de cette eau, j'y mis quelques feuilles de vigne, & l'exposai au soleil, après l'avoir renversé sur une assiette. Dans l'instant où ces feuilles furent plongées dans l'eau, la surface inférieure se couvrit d'un nombre prodigieux de bulles d'air : bien-

(*a*) On dissout, dans une certaine quantité d'eau, du sel de tartre ; on verse cette eau doucement dans un vase contenant une égale quantité d'eau dans laquelle on a mis autant d'acide vitriolique, qu'il est nécessaire pour saturer la quantité de sel de tartre employée. Le sel alcalin & l'acide vitriolique divisés à l'infini, font, en se rencontrant, une effervescence presque invisible, & l'air fixe qui s'en dégage, se trouve sur le champ intimément mêlé avec l'eau. Cette méthode aisée d'imprégner d'air fixe une quantité quelconque d'eau, ou de quelque autre liqueur, peut être de la dernière utilité dans plusieurs maladies. On peut consulter une brochure publiée sur ce sujet, en anglois, par le docteur *Hulme*, Londres 1778. J'ai cru rendre un service au public de la traduire en latin ; je l'ai fait imprimer à Leyde, chez Luzac & Vandamme, peu de jours après que l'édition angloise a été publiée. L'ouvrage a paru si utile à mes compatriotes, qu'on l'a traduit de mon latin en hollandois, & imprimé à Roterdam la même année. . . .

tôt après, la surface supérieure le fut de même. Après qu'elles eurent été au soleil pendant quatre heures, je trouvai ramassée au fond renversé du bocal, une grande quantité d'air, lequel se montroit être, pour la plupart, de l'air fixe, parce qu'il étoit absorbé par l'eau en la secouant. Je soumis le restant à l'épreuve de l'air nitreux, & je le trouvai moins bon que l'air commun.

Quoique la production presque momentanée de ces bulles d'air par les feuilles plongées dans l'eau imprégnée d'air fixe, & l'absorption de cet air par l'eau, ne laissent aucun doute que ces bulles ne soient produites par l'air fixe, pour la plus grande partie; il me paroît cependant très-probable que le mouvement vital des feuilles joue aussi son rôle dans cette scène : car, si l'air fixe ne faisoit que se placer en forme de bulles sur la surface des feuilles, par un mouvement purement mécanique, ces bulles se placeroient sur les deux surfaces indistinctement, dans le même temps, tout comme elles se mettent également sur les deux surfaces d'une pièce de monnoie ou autre corps destitué de vie, qu'on plonge dans cette eau. Mais c'est ce qui n'arrive pas; car les bulles paroissent dans cette eau, premièrement sur cette surface des feuilles

ſur laquelle elles ſe produiſent les premières dans l'eau de ſource. Cette obſervation me paroît indiquer que l'eau qui contient une grande portion d'air, ſurtout d'air fixe, dérange l'opération naturelle des feuilles, par laquelle elles produiſent un air véritablement épuré ou déphlogiſtiqué. Pluſieurs expériences de ce genre m'ont convaincu que l'air obtenu des feuilles dans l'eau imprégnée d'air fixe, eſt pour la plus grande partie de l'air fixe; & que cette portion d'air qui ne l'eſt pas, eſt un air d'une qualité incertaine, tantôt un peu meilleure, mais, le plus ſouvent, pire que l'air commun.

Quoiqu'il puiſſe paroître aſſez extraordinaire que la ſeule différence des eaux que j'ai employées dans ces expériences, ait pu produire un réſultat ſi différent, & quoiqu'il ſoit peut-être très-difficile d'en donner une raiſon aſſez claire, le fait cependant ne ſouffre pas de doute, & ne doit pas paroître plus étonnant que celui que j'ai déja détaillé, & qui démontre qu'une cauſe ſi légère, que je ne l'aurois jamais ſoupçonnée de pouvoir produire quelque choſe d'approchant, je veux dire un peu plus ou un peu moins de lumière, puiſſe être cauſe que la même plante produiſe un air d'une qualité infiniment ſupérieure

à celle de l'air commun, ou un air absolument mortel.

La chaleur, même celle du soleil, rend la meilleure eau moins propre à favoriser la production de l'air déphlogistiqué des feuilles, quoique cette eau reprenne de nouveau sa qualité par le froid. Ayant mis de l'eau de pompe au soleil, dans un bocal ouvert, jusqu'à ce qu'elle en fût échauffée considérablement, je la trouvai presque entièrement inepte pour l'ouvrage des feuilles; elles ne donnèrent presque pas d'air dans cette eau. En ayant ôté les feuilles, je laissai le bocal plein d'eau au jardin. Le lendemain matin, je trouvai de la glace formée dans ce bocal. Je mis des feuilles fraîches dans cette eau, lorsque le thermomètre de *Farenheit*, qu'on y tenoit plongé, marquoit 37 degrés de froid; elles donnèrent de l'air déphlogistiqué en grande quantité. Le froid avoit donc rétabli la faculté de cette eau, que la chaleur lui avoit ôtée.

SECTION

SECTION XVI.

Expériences qui indiquent à quel degré de pureté peut atteindre l'air déphlogistiqué & élaboré par les Plantes.

J'AI découvert, par une ſuite de pluſieurs centaines d'expériences faites dans ma ſolitude, que les feuilles des plantes verſent, en général, un air déphlogiſtiqué le plus fin ou le plus pur, quand on n'en met pas trop dans le bocal, & par conſéquent, lorſque la plupart reçoivent la lumière directe du ſoleil. Il m'a paru que le temps le plus favorable pour la production de cet air, eſt entre midi & ſix heures du ſoir, au milieu de l'été, & toute autre circonſtance étant égale.

EXP. 99. J'ai obtenu de quelques plantes un air déphlogiſtiqué ſi pur, que non-ſeulement la flamme d'une bougie y brûloit avec une lumière très-éclatante, mais même qu'elle étoit accompagnée d'une eſpèce de ſifflement ou bruit de ſcintillation, qu'elle a coutume d'exciter lorſque la bougie eſt plongée dans un air déphlogiſtiqué très-pur. Parmi les plantes qui me donnoient l'air déphlogiſtiqué le plus pur,

Quantité des deux airs détruite.

il y avoit quelques plantes aquatiques. Les pins & les autres arbres qui contiennent de la térébenthine, me fournissoient toujours de l'air d'une pureté si exquise, qu'il falloit quelquefois six mesures d'air nitreux pour saturer deux mesures de cet air déphlogistiqué, & que $\frac{100}{100}$ des deux airs, & plus, se trouvoient détruits.

100. J'ai obtenu en septembre, des jeunes feuilles de vigne, de l'air déphlogistiqué si pur, que l'épreuve de l'air nitreux don-
470. noit 1.97; 1.87½; 1.78; 1.68; 2.33; 3.30.

101. J'obtins le même jour, de l'air déphlogistiqué encore meilleur des vieilles feuilles de vigne; en voici l'épreuve avec l'air nitreux: 1.95; 1.85; 1.72; 1.60; 1.61;
547. 2.53.

102. Quoique la qualité des airs mentionnés dans les deux expériences précédentes fût très-bonne, j'en tirois cependant encore de plus exquis de la mousse verte qui s'engendre d'elle-même dans les bocaux pleins d'eau. Deux mesures de cet air étoient à peine saturées par huit mesures d'air nitreux, & $\frac{645}{1000}$ des deux airs étoient détruits dans le mélange. L'air déphlogistiqué que j'obtenois de cette mousse que j'avois prise d'un baquet de pierre, toujours rempli d'eau par une source voisine, se trouvoit être d'une qualité encore plus

fine; car, dans le mélange de deux mesures de cet air avec huit mesures d'air nitreux, il se détruisoit, $\frac{652}{1000}$.

Quantité des deux airs détruite.

Comme cette matière verte appartient sans doute au règne végétal, j'ai lieu de croire qu'on peut obtenir un air aussi pur des autres végétaux, par une méthode que je n'ai pas encore eu la bonne fortune de découvrir.

Quelle que soit la bonté exquise de cet air, elle n'égale cependant pas la qualité de l'air déphlogistiqué qu'on tire de quelques substances qui n'appartiennent pas au règne végétal, telles que le nitre, le mercure calciné, le mercure précipité rouge, &c.

Afin de faire connoître exactement la qualité des deux meilleures espèces d'air dont j'ai fait mention, je donnerai ici le résultat entier de l'essai de M. *Fontana*, auquel je les ai soumises, pour pouvoir les comparer avec l'air déphlogistiqué du mercure précipité rouge.

L'air déphlogistiqué, tiré de la mousse verte produite spontanément dans un bocal plein d'eau, donnoit le résultat suivant: 2.05; 2.01; 1.93; 1.81½; 1.72½; 1.70½; 2.62½; 3.55. 645.

Le résultat de l'épreuve faite avec l'air déphlogistiqué obtenu de la mousse tirée

Quantité des deux airs détruite. du baſſin de pierre ſur le grand chemin, étoit 2.08; 1.07; 2.01; 1.92; 1.89; 1.78;
652. 2.54; 348.

On peut juger combien la bonté de ces deux airs approche de celle de l'air déphlogiſtiqué tiré du mercure-précipité rouge. En voici un eſſai exact: 1.63; 1.28;
750. 0.93; 0.59; 0.27; 0.58, 1.02½; 2.50. Ainſi les deux meſures de cet air déphlogiſtiqué, avoient été réduites à environ $\frac{1}{7}$, & $\frac{750}{1000}$ des deux airs avoient été détruits.

Quoique la pureté de ce dernier air fût réellement grande, il n'eſt cependant pas douteux qu'on trouvera des airs encore plus exquis. J'étois convaincu de cette vérité, lorſque, au mois d'août de cette année, j'étois préſent à l'expérience ſuivante de M. *Fontana*. Il diſſolvoit de l'or dans de l'eau régale faite d'acide marin & d'acide nitreux purs. L'air qui ſe dégageoit de l'efferveſcence, étoit de l'air nitreux qui abſorboit l'air reſpirable comme l'air nitreux ordinaire. Ayant évaporé la ſolution, il l'expoſoit à un feu violent, pour en extraire l'air déphlogiſtiqué, qui ſe trouvoit être d'une pureté ſi grande, qu'il décompoſoit une quantité prodigieuſe d'air nitreux, & qu'il étoit lui-même réduit à environ $\frac{1}{70}$. Si nous avons lieu de nous attendre à des effets heureux de l'air déphlo-

gistiqué ordinaire, quelle espérance ne doit-on pas concevoir de l'usage d'un air si supérieurement pur ?

SECTION XVII.

Expériences qui tendent à découvrir l'effet des Plantes sur l'air inflammable.

EXP. 103. JE mis une poignée de rameaux de menthe poivrée dans un bocal plein d'eau, qui contenoit deux chopines. Ayant renversé le bocal, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable tiré du fer, & qui étoit si pur, que l'air nitreux ne le diminuoit pas du tout. Je plaçai ce bocal dans une chambre toute la nuit; je trouvai le lendemain le volume de cet air un peu augmenté; mais il étoit encore également mauvais pour la respiration des animaux, car l'air nitreux n'en pouvoit rien diminuer.

104. Je mis, le même soir, une mesure de deux onces de ce même air inflammable dans un bocal de deux chopines, plein d'eau, après y avoir mis une poignée de feuilles de noyer. Je placai ce bocal de même dans la maison pendant la nuit; le lendemain, je trouvai la quantité d'air

augmentée d'environ $\frac{1}{10}$. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.90.

105. Ayant mis, le même soir, dans un bocal de la même grandeur, une poignée de la *persicaria urens* avec de l'eau, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable; je plaçai ce bocal à côté des deux autres pendant la nuit dans une chambre; je trouvai le lendemain la quantité d'air inflammable diminuée d'environ $\frac{1}{25}$. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.97.

N. B. Ces trois bocaux étoient restés dans la maison, depuis le soir jusqu'au lendemain entre midi & une heure; de facon que la lumière du jour a pu avoir quelque influence sur les plantes, en faisant sortir quelque quantité d'air de la menthe poivrée & des feuilles de noyer. J'aurois dû couvrir les bocaux, pour en exclure absolument toute lumière. Malgré cette omission, les plantes n'avoient pas corrigé cet air, excepté les feuilles de noyer, mais très-peu; & cette correction venoit apparemment de la lumière du jour. Etant donc assez convaincu par ces expériences, que les plantes avoient peu, ou même point de pouvoir de corriger cet air dans l'obscurité, ou au moins de le rendre plus

refpirable, je voulus voir ce qu'elles feroient au foleil.

106. Ayant ôté tout l'air inflammable du bocal qui contenoit les feuilles de noyer (exp. 104.), fans en ôter les feuilles mêmes, je fis monter dans ce même bocal une mefure de deux onces d'air inflammable; je l'expofai au foleil, depuis deux heures après midi jufqu'à cinq heures: alors je trouvai le volume de l'air augmenté d'un quatrième; mais la qualité de l'air étoit peu changée, car une mefure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.89. Nous verrons, dans l'expérience 109, la raifon pour laquelle ces feuilles n'ont pas corrigé cet air.

107. Après avoir ôté l'air inflammable du bocal de l'expérience 105, en y laiffant la *perficaria urens* & l'eau, j'y fis monter de nouveau une mefure de deux onces d'air inflammable; je plaçai le bocal au foleil pendant quatre heures, depuis deux jufqu'à fix heures: je trouvai le volume d'air augmenté d'$\frac{1}{12}$, & beaucoup corrigé; car une mefure de cet air, avec une d'air nitreux, occupoient 1.33.

108. J'avois agi de même avec le bocal qui contenoit la menthe poivrée, en y mettant de nouvel air inflammable, & en l'expofant au foleil; mais, ayant oublié de

marquer le résultat, je voulus répéter l'expérience le lendemain. Je mis une poignée de menthe poivrée fraîche dans le même bocal, & l'ayant rempli d'eau, & renversé, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable. Je l'exposai au soleil, depuis une heure jusqu'à quatre & demie : pour lors je trouvai le volume d'air inflammable augmenté d'environ $\frac{1}{10}$, & tellement corrigé, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.21 : ainsi sa qualité différoit déja peu de celle de l'air commun; mais, en y approchant une bougie allumée, elle s'enflammoit avec une grande explosion.

109. Comme les feuilles de noyer, employées dans l'expérience 106, avoient très-peu corrigé au soleil l'air inflammable avec lequel elles avoient été renfermées la nuit précédente, je soupçonnai que ces feuilles avoient souffert par l'eau & par l'air inflammable, & qu'ayant perdu beaucoup de leur vie ou de leur vigueur, elles n'avoient plus le pouvoir de corriger cet air, ou de donner de l'air déphlogistiqué qu'elles donnent, selon leur nature, au soleil, & dont l'addition auroit sans doute corrigé l'air inflammable. Je pensai donc qu'il étoit à propos de répéter cette expérience. Je mis deux poignées

de feuilles de noyer dans un bocal plein d'eau; j'y fis monter une certaine quantité d'air inflammable; j'exposai ensuite le bocal au soleil, depuis midi jusqu'à cinq heures: pour lors je trouvai l'air tellement corrigé, qu'une mesure avec une d'air nitreux, occupoient 1.30. Cet air fit une forte explosion à l'approche de la flamme.

Tout ceci me servoit de démonstration que les plantes possèdent le pouvoir de corriger réellement l'air le plus nuisible à la vie animale, & absolument mortel dans un instant. Mais il n'étoit pas décidé par ces faits, si les plantes possèdent assez de pouvoir pour réduire cet air à la bonté de l'air commun, supposé qu'on les laisse assez de temps avec cet air, & exposées au soleil. Afin de découvrir ce qui en étoit, je fis les expériences suivantes:

110. Ayant mis dans un bocal une poignée de branches de *persicaria urens*, & dans un autre une poignée de feuilles de noyer, je fis monter dans chacun une mesure contenant environ huit onces d'air inflammable. Je laissai ces deux bocaux à l'air libre, durant quarante-huit heures. Je trouvai l'air du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer, tellement corrigé, qu'en le mettant à l'épreuve de l'air nitreux, il

Quantité des deux airs détruite.

paroiſſoit ſurpaſſer en bonté l'air commun, tel qu'il ſe trouvoit alors; car une meſure de cet air inflammable avec une d'air nitreux, occupoient 1.03; & une meſure d'air atmoſphérique avec une d'air nitreux, occupoient dans le même temps 1.05. En examinant cet air à la façon M. *Fon-*
184. *tana*, le réſultat fut: 1.91; 2.16½; 3.16.

Je remplis de cet air un verre cylindrique, & j'y approchai la flamme d'une bougie; il prit feu avec une très-forte exploſion. Ceci me ſurprit beaucoup, & me fit appréhender que la preuve de l'air nitreux ne manquât entièrement dans ce cas.

Après avoir eſſayé l'air mis avec les feuilles de noyer, je ſoumis au même examen celui qui avoit été avec la *perſicaria urens;* en voici le réſultat : Une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 0.95; en y ajoutant une ſeconde meſure d'air nitreux, la marque étoit à 1.92. En l'examinant à la manière de M. *Fontana*,
202. le réſultat fut 1.90; 1.96; 2.95. Il paroiſſoit donc, par ces deux épreuves, qu'il ſurpaſſoit en bonté, de beaucoup, l'air commun.

111. Je ſoumis ce dernier air à l'épreuve de la flamme; il fit une très-forte exploſion. Étant étonné que ces deux airs fiſſent une tres-forte exploſion, quoique la preuve de l'air nitreux indiquât que leur

bonté surpassoit celle de l'air commun, je soupçonnai l'épreuve d'être fautive dans cette espèce d'air; & mon soupçon fut beaucoup augmenté, parce qu'en répétant chacune de ces expériences deux fois, j'obtenois constamment le même résultat.

Quantité des deux airs détruite.

112. La chose me parut trop importante pour m'en tenir là : je résolus de reprendre l'expérience. Je mis quelques plantes de *persicaria urens* dans un bocal de huit chopines, plein d'eau; j'y fis monter une bonne quantité d'air inflammable très-pur; je le laissai à l'air libre depuis le dimanche jusqu'au vendredi suivant. En l'examinant, je le trouvai presque aussi mauvais pour la respiration, que lorsque je l'avois mis avec la plante; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.80. Voici le résultat de l'essai de M. *Fontana*: 2.58; 3.58. Un poulet âgé de trois semaines, plongé dans cet air, y mourut en moins d'une minute. 42.

Le résultat de cette expérience, étant entièrement différent de celui qui est cité dans les expériences 108, 109, 110 & 111, me faisoit espérer que j'avois commis quelque erreur en les faisant, & que l'épreuve de l'air nitreux pourroit être sans exception. Je pris donc la résolution de découvrir tout le mystère, en redoublant d'attention.

Quantité des deux airs déduite.

113. Je fis une bonne quantité d'air inflammable, qui étoit ſi fort, que l'air nitreux ne le diminuoit en rien. Je fis monter deux chopines de cet air dans un bocal de huit chopines, plein d'eau, & dans lequel j'avois mis quelques plantes de *perſicaria urens*, avec leurs racines, afin de les conſerver mieux en vie : je plaçai ce bocal à une heure après midi dans le jardin. Lorſqu'il y eut été pendant vingt-quatre heures, j'examinai l'air, & le trouvai très-corrigé, approchant déja beaucoup, au moins en apparence, de l'état de l'air commun; car une meſure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.23 : il fit une forte exploſion à la flamme d'une bougie. Après en avoir pris la quantité d'air qui étoit néceſſaire pour l'examen, je remis le bocal au jardin, & j'en examinai de nouveau l'air, le lendemain, à une heure après midi : pour lors je le trouvai, par l'épreuve de l'air nitreux, à peu près de la bonté de l'air commun; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.11, & le réſultat de l'eſſai à la manière de M.
168. *Fontana*, donnoit 2.04; 2.33$\frac{1}{2}$; 3.32. Il fit cependant exploſion, comme auparavant.

Je replaçai de nouveau le bocal au jardin, & j'examinai l'air entre quatre & cinq heures après midi, le même jour. Alors

l'épreuve de l'air nitreux l'indiquoit meilleur que l'air commun; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.06½. Dans ce temps, une mesure d'air commun avec une d'air nitreux, occupoient 1.08. Il étoit cependant encore explosif.

114. Ce résultat ne me laissoit plus de doute que l'épreuve de l'air nitreux ne fût fautive dans ce cas; car cet air, avec toutes les apparences d'une bonne qualité, fit encore une forte explosion à la flamme. Un jeune poulet, que je plaçois dans cet air, y devenoit malade sur le champ, & dans six minutes étoit sur le point d'expirer. Je l'en retirois, destitué de tout mouvement.

115. Ayant conservé le reste de l'air inflammable qui avoit été durant six jours avec la *persicaria urens*, (voyez l'Expér. 112) sans être notablement changé, je fis monter cet air dans un bocal plein d'eau, après y avoir mis un pied entier de moutarde. Je mis le bocal à l'air libre. J'examinai l'air au bout de vingt-quatre heures. Je le trouvai tellement corrigé, qu'il paroissoit surpasser l'air commun; car une mesure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.02; en y ajoutant une seconde

Quantité des deux airs détruite.

mesure d'air nitreux, la marque étoit à 2.00. L'épreuve de M. *Fontana* donnoit
187½. 1.96; 2.13½; 3.12; & cependant cet air s'enflammoit avec une forte explosion. Après avoir pris de ce bocal la quantité d'air nécessaire pour cette épreuve, je le remis au jardin. Le lendemain, lorsqu'il eut été exposé pendant quarante-huit heures à l'air libre, je soumis de nouveau cet air à l'examen, &, par l'épreuve de l'air nitreux, je le trouvai encore amélioré; car une mesure avec une mesure d'air nitreux, occupoient 0.96, &, en y ajoutant une seconde mesure d'air nitreux, on avoit 1.80. Le résultat de la méthode de M. *Fontana*,
235. étoit 1.97; 1.93; 2.72½; 3.66.

Cet air faisoit toujours explosion avec un grand bruit. Je replaçai de nouveau ce bocal à l'air libre pendant quatre heures, dans le plus beau soleil. En examinant cet air, il se trouva encore beaucoup plus amélioré, & surpasser en apparence, presque du double, l'air commun; car, alors, une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 0.94 (*a*). L'essai de M. *Fontana*
260. donnoit 1.96; 1.87½; 2.44; 3.40. Cet air

(*a*) Cet essai est incomplet, car une seconde mesure d'air nitreux auroit probablement donné 1.50, ou environ; mais, quoique j'aie oublié d'y ajouter cette seconde

cependant n'avoit pas perdu sa force explosive.

Quantité des deux airs détruite.

En voulant voir jusqu'où l'air inflammable pourroit être corrigé par l'influence d'une plante, je mis une mesure de huit onces d'air inflammable dans un bocal de deux chopines, avec une plante de *persicaria urens*. J'ôtois tous les quatre jours la plante, & la remplaçois par une nouvelle de la même espèce. Au bout de seize jours, j'en fis l'examen. Cet air donnoit, par l'épreuve de l'air nitreux, tous les signes d'être de l'air déphlogistiqué, sans qu'il eût perdu sa vertu explosive. L'essai de M. *Fontana* donnoit 1.81; 1.56; 1.37; 2.27; 3.25. 375.

Une mesure de cet air, jointe à une d'air nitreux, occupoient 1.84; avec deux mesures, 0.98; avec trois, 2.00.

116. Je mis dans un bocal de huit chopines une plante entière de *persicaria urens*, en la plaçant de façon que la racine étoit au fond, & par conséquent en haut lorsque le bocal étoit renversé. Ayant rempli d'eau ce bocal, j'y fis monter une mesure d'environ huit onces d'air inflammable très-

mesure, ou peut-être que j'aie oublié d'en faire registre, on pourra cependant juger exactement du résultat de l'essai nitreux, par la preuve, à la façon de M. *Fontana*.

pur. De cette manière, la racine se trouvoit au milieu de l'air. Je laissai le vase pendant six jours à l'air libre dans un jardin. En l'examinant, je ne trouvai qu'un cinquième de l'air que j'y avois mis; & cet air n'étoit plus ni inflammable, ni explosif, & la flamme d'une bougie s'y soutenoit, en perdant cependant son éclat. Cette expérience indique que les racines des plantes aquatiques possèdent un pouvoir très-notable d'absorber l'air inflammable. Quelques autres expériences m'ont aussi confirmé la même chose(a). Je compte revenir sur cette

(a) N'est-ce pas encore un bienfait de la Sagesse suprême d'avoir donné cette faculté d'absorber l'air inflammable aux racines des plantes aquatiques, qui croissent dans les eaux bourbeuses, dont le fond est rempli d'air inflammable? Une partie de cet air nuisible se trouve ainsi absorbée par ces plantes avant de monter à la surface de l'eau, où il rendroit l'air mal-sain, en se répandant par l'atmosphère. Nous savons par expérience, que les pays marécageux nouvellement desséchés répandent des exhalaisons septiques ou putrides, & très-nuisibles aux habitans des environs. Nous en avons eu, il y a trois ans, un exemple bien terrible, lorsqu'on eut fini, près de *Rotterdam*, le desséchement de cette immense étendue de terre dont la grandeur est environ la moitié de la mer de Haerlem, & qui, depuis des siècles, étoit couverte de 12-16 pieds d'eau : c'étoit autrefois une tourbière. Cette terre étoit à peine découverte & rendue aux mains du laboureur, qu'une immense quantité de plantes, poussant spontanément, couvrit toute sa surface. La vigueur avec laquelle ces plantes végétèrent, fut surprenante. N'est-il pas probable, en considérant ce que j'ai dit touchant la faculté des plantes, d'absorber le mauvais air & de répandre

matière

matière dans le second volume, après avoir consulté mes notes avec plus de soin.

117. Ayant examiné dans les expériences précédentes, l'effet des plantes sur l'air inflammable tiré des métaux par le moyen des acides marins & nitreux, il me restoit à essayer leur influence sur l'air inflammable des marais. En remuant le fond bourbeux d'un fossé, je ramassai une quantité de cet air dans une bouteille garnie d'un entonnoir. Cet air inflammable étoit si pur, qu'une mesure, jointe à une d'air nitreux, occupoient 1.98. Je fis monter une mesure d'environ huit onces de cet air dans un bocal de deux chopines, plein d'eau, & contenant un pied de menthe poivrée, dont les racines étoient séparées; je le plaçai au soleil, depuis dix heures du matin jusqu'à quatre heures après midi. En examinant cet air, je le trouvai beaucoup corrigé; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux, occupoient 1.60. Il brûloit cependant à l'approche de la chandelle, comme auparavant; mais il ne fit pas d'explosion : il est vrai que je n'avois pas lieu de m'y attendre, parce que

le bon, que les effets de ces exhalaisons auroient été encore plus funestes, si la sage nature n'avoit pas doué ces terres d'une fertilité extraordinaire?

l'air inflammable des marais possède très-peu de pouvoir explosif, étant mêlé avec de l'air respirable.

118. Je mis dans le même temps au soleil un bocal de la même dimension, contenant un pied entier de *persicaria urens*. Après l'avoir laissé de même au soleil pendant six heures, je trouvai l'air plus corrigé que celui qui avoit été avec la menthe; car une mesure avec une d'air nitreux, occupoient 1.48. Il paroissoit n'avoir rien perdu de son inflammabilité.

Il me semble que de ces expériences, on peut conclure que toutes les plantes ont une faculté de corriger l'air même le plus nuisible aux animaux, l'air inflammable; mais qu'elles ne sont pas en état de le faire très-promptement; qu'il leur faut plusieurs jours, ou peut-être plusieurs semaines, pour rendre cet air respirable; qu'une plante confinée dans un espace si étroit, & couverte entièrement d'eau, (excepté la partie en contact avec l'air inflammable) comme elles ont été dans les expériences détaillées, ne vit pas assez de temps pour achever ce changement. Il paroît aussi par l'expérience 112, que cet air, après avoir été corrigé jusqu'à un certain degré par une plante, reprend de nouveau sa qualité nuisible & mortelle, si on le laisse avec la plante

jusqu'à ce que l'opération vitale cesse, lorsque la plante cesse de vivre. En considérant tout ceci avec attention, on comprendra la raison de la différence de succès dans les expériences 110, 111, 112, 113, 115.

Il me paroît aussi probable, que les plantes possèdent la faculté de changer l'air inflammable, au moins celui des métaux, en un air dont la nature ne peut être connue par l'air nitreux, & qui a la faculté de faire une explosion très-forte sans addition d'un air respirable. Cet air me paroît être *fulminant* de sa nature acquise par une opération vitale de la plante. J'ai détaillé, dans une note ajoutée à la Section XXVI de la première Partie, mon opinion sur la nature de ce changement.

Je ne puis douter que la propriété d'être diminué par l'air nitreux, ou la propriété de décomposer l'air nitreux, ne soit donnée à l'air inflammable par l'air déphlogistiqué que les plantes rendent pendant le jour au soleil. M. *Fontana*, à qui j'ai communiqué ce fait, étoit aussi de cette opinion; mais je suis très-porté à croire que la qualité *fulminante* ou explosive qu'une plante donne à l'air inflammable au milieu de la nuit, en peu d'heures, ou dans un lieu fort obscur pendant le jour, est due à une

opération vitale de la plante, à une faculté particulière qu'elle possède, même dans un temps & un lieu où elle ne rend pas du tout d'air ni déphlogistiqué, ni même de l'air qui puisse soutenir la flamme ou la vie d'un animal; & cette quantité d'air phlogistiqué qu'elle répand dans l'obscurité, est extrêmement petite. Je soupçonne que ce pouvoir dépend de l'avidité avec laquelle les plantes qui sont en pleine vigueur, absorbent le phlogistique de l'air, lorsqu'il en est surchargé; car l'air inflammable tout pur peut bien brûler, (& cela seulement quand il est en contact avec l'air commun); mais, s'il n'est pas délayé avec de l'air respirable, il ne fait point explosion. Une partie du principe inflammable étant absorbée par les plantes, le reste est peut-être assez délayé pour faire une explosion, sans avoir besoin de l'addition de quelque autre air. Quoi qu'il en soit, je soumets volontiers mon opinion au jugement du lecteur à cet égard. Pour comprendre l'influence des plantes sur un air quelconque, il ne faut pas perdre de vue que les végétaux, en plein jour, entretiennent la salubrité de l'air commun, en répandant de l'air épuré dans l'atmosphère, & en absorbant les particules septiques & phlogistiques, comme leur nourriture, &

peut-être auſſi par quelque autre opération encore inconnue.

Mais, de tous les airs nuiſibles aux animaux, il n'y en a pas qui me ſemble être plutôt rétabli à la qualité d'air ſalubre, que l'air gâté par la reſpiration. Une plante corrige parfaitement cet air en peu d'heures. C'eſt une faculté qui nous touche de près, un ſervice important que les végétaux nous rendent, un bienfait manifeſte de la Providence.

SECTION XVIII.

Expériences qui tendent à découvrir quelle eſpèce de Plantes ou d'Arbres, infecte le moins l'air commun pendant la nuit.

EXP. 119. JE mis dans quatre bocaux de huit chopines, une égale quantité de feuilles attachées à leurs tiges, mais de quatre différens arbres. Dans l'un, je mis des feuilles de tilleul; dans le ſecond, des feuilles de chêne; dans le troiſième, des feuilles de laurier-ceriſe; dans le quatrième, des feuilles de noyer : je plaçai ces quatre bocaux renverſés ſur des aſſiettes dans la maiſon, pendant la nuit, en mettant un peu d'eau ſur les aſſiettes, afin

de tenir les extrémités des tiges mouillées, & de couper toute communication avec l'air libre : je trouvai, le lendemain matin, l'air de tous les bocaux vicié. L'air du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer, étoit devenu si mauvais, qu'il éteignoit la flamme d'une bougie, & par conséquent, qu'il étoit devenu incapable d'entretenir la vie d'un animal; celui du laurier-cerise étoit moins vicié; celui du tilleul l'étoit encore moins; & celui qui avoit été enfermé avec les feuilles de chêne, étoit le moins mauvais de tous, & n'étoit pas devenu incapable d'entretenir la flamme, ni la vie d'un animal. Voici l'évaluation comparative de ces airs.

Une mesure de l'air avec lequel étoient enfermées les tiges de noyer, occupoit, avec une mesure d'air nitreux, 1.53; l'air du laurier-cerise occupoit 1.26; celui du tilleul, 1.16; & celui du chêne, 1.10.

120. J'ai observé que les feuilles de vignes sont moins sujettes à vicier l'air, que la plupart des autres feuilles d'arbres. Parmi les plantes qu'on emploie dans la cuisine, les choux sont les plus innocens de toutes celles que j'ai soumises à cet examen.

J'avoue que ce peu d'expériences ne suffit en aucune manière pour en tirer des

conséquences pratiques; mais elles peuvent servir aux autres physiciens, en leur montrant le chemin à de nouvelles découvertes sur ce sujet.

SECTION XIX.

Expériences qui démontrent que les feuilles qui sont parvenues à leur accroissement parfait, répandent de l'air déphlogistiqué, & en plus grande abondance, & d'une qualité meilleure que les jeunes feuilles, qui ne sont pas encore à leur perfection.

EXP. 121. JE mis dans un bocal de huit chopines l'extrémité d'une branche de vigne, qui contenoit des feuilles de toute grandeur, depuis les plus jeunes jusqu'aux plus parfaites, & d'un vert foncé : le vase fut rempli d'eau, disposé à l'ordinaire, & exposé au soleil : je restai auprès du bocal pour examiner ce qui s'y passoit. J'observai que les feuilles développées se couvroient les premières de bulles d'air; qu'elles paroissoient ensuite sur celles qui étoient les plus avancées en âge après celles-ci; & qu'ainsi, par une gradation régulière, elles paroissoient plus tard sur les plus jeunes feuilles, & sur celles qui n'étoient pas en-

Quantité des deux airs détruite.

core développées. Les mêmes gradations que j'obfervois dans l'apparition des bulles, avoient auffi lieu dans leur grandeur, celles des vieilles feuilles étant toujours & plus nombreufes, & plus grandes.

122. Je mis dans un bocal de huit chopines, rempli d'eau, quelques feuilles de vigne entièrement développées : je l'expofai au foleil, depuis neuf heures du matin jufqu'à deux heures après midi; il en fortit une grande quantité d'air déphlogiftiqué, dont voici la qualité : 1.95; 1.85; 1.72;
547. 1.60; 1.61; 2.53.

123. Je mis en même temps, dans un bocal de la même grandeur, une quantité égale de feuilles de la même vigne, qui n'étoient pas parvenues à leur grandeur naturelle, & dont la couleur n'étoit pas encore d'un vert foncé. Ces feuilles ayant été au foleil à côté des autres, pendant le même efpace de temps, avoient auffi donné une grande quantité d'air déphlogiftiqué, mais moins que les vieilles feuilles, & il étoit d'une qualité inférieure. En voici la bonté exacte : 1.97; 1.87$\frac{1}{2}$;
470. 1.78; 1.86; 2.33; 3.30.

SECTION XX.

Expériences qui semblent indiquer que le soleil seul, & sans l'assistance des plantes, n'est pas en état d'améliorer l'air, & même qu'il le gâte.

EXP. 124. JE remplis un bocal d'eau fraîchement tirée de la pompe; j'en mis la moitié dans un autre bocal vide : je les renversai tous deux sur un assiette. Je plaçai l'un de ces bocaux sur un mur, au soleil, pendant quatre heures; & l'autre dans la maison, à deux pas de la porte du jardin, du côté où le soleil ne donnoit pas.

J'examinai l'air des deux bocaux, par l'épreuve de l'air nitreux; & je trouvai, par six essais faits l'un après l'autre, que l'air du bocal qui avoit été à l'ombre, étoit meilleur que celui qui avoit été exposé au soleil; une mesure du premier bocal donnant, avec une mesure d'air nitreux, 1.06$\frac{1}{2}$, & une du bocal mis au soleil, donnant 1.08$\frac{1}{2}$.

Je fis cette expérience le dernier jour de mon séjour en campagne, & je n'ai pas eu le temps de la répéter, cet ouvrage étant déja presque imprimé, & mon temps de rester en Angleterre étant expiré.

Il eſt aſſez connu que la chaleur à un certain degré, avance la corruption des corps, même au milieu du ſoleil. Les plantes elles-mêmes, ſans l'aſſiſtance de la *lumière* du ſoleil, donnent de l'air mortel, quoique échauffées par la chaleur de cet aſtre; car, dans les jours les plus chauds, elles évaporent un air très-pernicieux, & corrompent l'air commun lorſqu'elles ſont placées à l'ombre, même à l'ombre des autres plantes, en plein jour, comme il eſt démontré dans les expériences 46, 47, 48 & 49. J'ai auſſi démontré dans la Section XXVII de la première Partie, que les plantes rendent un air très-pernicieux, lorſqu'elles ſont échauffées par la chaleur du feu. De ceci, il paroît aſſez clair que ce n'eſt pas la *chaleur* du ſoleil qui eſt cauſe que les plantes répandent un air épuré autour d'elles, mais principalement, & peut-être uniquement ſa *lumière*. Je penſe donc que ce qui arrivoit à l'air enfermé avec l'eau, & mis au ſoleil, étoit dû à un degré de corruption qu'avoit ſubi cette eau par la chaleur conſidérable du ſoleil, à laquelle l'air tenu dans la maiſon n'avoit pas été ſujet. Ceci fait voir plus clairement pourquoi tout pays chaud eſt malſain, s'il eſt bas, humide, & qu'il manque de culture & de végétation; & pourquoi les

pays secs, sablonneux, pierreux, peuvent être très-sains sans arbres & sans culture, parce que l'humidité est nécessaire à la putréfaction. Si de tels endroits sont voisins de la mer, l'air peut y être supérieurement bon. Toute la pointe de l'Europe qui constitue le terrain appartenant à l'Angleterre, dans lequel Gibraltar est situé, & qui n'a qu'une étendue de peu de milles, étant presque tout rochers, n'a guère de végétaux, & cependant est un endroit des plus salubres, malgré les chaleurs excessives du climat, parce qu'il n'y a pas ces sources innombrables de corruption, qui existent dans les pays humides. Cette petite langue de terrain, ces rochers arides, sont séparés des lignes des Espagnols par une plaine de sable incultivable. Ainsi dans cet endroit, l'air doit être fort sain, tant par l'absence des sources locales de corruption, que par l'éloignement des terrains humides, & par le voisinage de la mer dont il est entouré, sur laquelle l'air est, en général, très-pur.

Depuis que l'édition angloise a été imprimée, j'ai fait des observations sur l'air de la mer, que j'ai trouvé d'une qualité supérieure à celui de la terre : j'ai communiqué ces expériences à la Société royale des Sciences de Londres. N'est-il pas pro-

bable que la grande pureté de l'air qui couvre la ſurface de la mer, dépend principalement de ce que ce volume immenſe des eaux de la mer, abſorbant les particules nuiſibles & phlogiſtiques de l'air, ainſi que la portion d'air fixe que quelques phyſiciens célèbres admettent comme un des ingrédiens qui conſtituent la maſſe de notre atmoſphère; & que les eaux de la mer ne ſont pas ſi ſujettes à la corruption que celles des marais, tant parce que cette maſſe ne peut pas s'échauffer autant, que parce que le ſel dont elle eſt imprégnée arrête ſa tendance vers la corruption, ſurtout dans les climats fort chauds, où l'eau de la mer eſt beaucoup plus imprégnée de ſel que dans les climats froids (a).

Cet article démontre de plus en plus la grande importance de la culture des terres, pour rendre l'air ſalubre, & la néceſſité de prévenir, par tous les moyens poſſibles, que l'air ne contracte une qualité nuiſible aux animaux. La culture de la terre ne ſauroit être ſuffiſante pour cet effet, s'il

(a) Dans la mer Baltique, une livre d'eau contient environ deux drachmes de ſel; celle qui ſe trouve dans la mer entre la Grande-Bretagne & les Provinces-Unies, en contient environ une demi-once; celle de la mer d'Eſpagne, une once; celle des mers entre les tropiques, une once & demie à deux onces.

ſe trouve des marais dans le voiſinage. Il eſt néceſſaire, dans de tels pays, de prévenir les débordemens des rivières par des digues, de creuſer des canaux pour faire écouler les eaux de la terre, avant que les chaleurs ſoient aſſez conſidérables pour accélérer la putréfaction ; enfin, il faut ſeconder la nature par des moulins, machines à feu ou autres, lorſque le terrain ſe trouve trop bas pour que l'eau croupiſſante s'écoule d'elle-même par des canaux.



SECTION XXI.

Expériences qui tendent à découvrir quelle est la méthode la plus exacte & la plus expéditive de juger du degré précis de la salubrité de l'air commun d'un pays quelconque.

J'AI parlé assez amplement, dans l'Introduction de la seconde Partie de cet ouvrage, de l'exactitude avec laquelle on peut juger du degré de salubrité de l'air commun, ainsi que des autres airs, en employant l'*eudiomètre* du célèbre abbé *Fontana*. Je ne m'étois pas proposé de parler expressément, dans cet ouvrage, de la façon de faire l'essai de l'air commun, d'autant plus que ce n'étoit pas l'objet principal de mes recherches. En acquérant journellement plus d'adresse dans le maniement de l'*eudiomètre*, & en essayant tous les jours l'état de l'atmosphère, je ne pouvois manquer d'observer de plus en plus l'utilité de cet examen, & la grande supériorité du procédé de M. *Fontana* pour éprouver les airs, sur les procédés des autres physiciens. Comme il me manquoit, au commencement, le tube de cuivre (représenté

figure I. AAAA.) dans lequel on suspend la grande mesure ou tube de verre, je me trouvois nécessité de me servir d'un assez long bocal de verre plein d'eau, dans lequel je plongeois le tube de verre, jusqu'à ce que la partie supérieure de la colonne d'eau fût de niveau avec l'eau du bocal, en tenant la grande mesure à la main, par le moyen d'un linge plié en plusieurs, doubles, & mouillé, afin d'empêcher que la chaleur de la main ne se communiquât à ce tube, & ne dilatât la colonne d'air : j'eus, enfin, le tube de cuivre indiqué ci-dessus; ce qui m'épargna beaucoup d'embarras. Je le crois une très-utile addition à cet appareil; on le doit aussi à M. *Fontana*.

Quoique, en général, j'aie suivi la manière de M. *Fontana* d'examiner les airs des plantes, & même l'air commun, parce que je la croyois, comme je la crois encore, la plus exacte; je commençai cependant, de temps en temps, à abréger cette méthode, à examiner l'état de l'air commun en n'en mettant qu'une seule mesure avec une d'air nitreux, non parce que je pensois que cela valût mieux, mais uniquement parce que je gagnois du temps, que je pouvois employer à mes recherches principales.

Enſuite, obſervant que par cette méthode abrégée je trouvois, avec plus de préciſion que je n'avois prévu, toutes les variations dans le degré de ſalubrité de l'atmoſphère, je m'en ſuis contenté aſſez communément. Cette méthode eſt un milieu entre celle de deux phyſiciens qui ſe ſont diſtingués le plus dans cette branche de phyſique, le docteur *Prieſtley* & l'abbé *Fontana*. Voici comme je m'y prends : Je fais monter dans la petite meſure, aſſez d'air commun pour la remplir; je l'enfonce ſous l'eau pendant quinze ſecondes, (pour lui donner la température de l'eau) en la tenant par la couliſſe, pour ne pas échauffer la meſure par ma main; après quoi je la lève juſqu'à ce que la couliſſe ſoit de niveau avec l'eau du baquet, & dans ce moment je ferme la couliſſe en la pouſſant. L'air ainſi enfermé dans la meſure, eſt ſéparé de cette quantité d'air qui étoit au deſſous de la couliſſe, & par conſéquent ſuperflu. Ceci étant fait, je renverſe la meſure ſous l'eau, pour chaſſer l'air ſuperflu qui étoit reſté ſous la couliſſe; enſuite je fais monter cette meſure d'air dans le grand tube; je remplis la meſure de la même manière, d'air nitreux nouvellement fait avec l'acide nitreux & du cuivre, de la manière détaillée dans l'Introduction,

duction. Auſſitôt que cette meſure d'air nitreux a paſſé l'entonnoir & eſt montée dans le tube, je plonge le tube dans l'eau, & je commence à le ſecouer dans l'inſtant que les deux airs ſe touchent, ou même avant, s'il eſt poſſible : je continue à ſecouer le tube pendant trente ſecondes; après quoi je gliſſe le tube de verre dans celui de cuivre qui eſt plein d'eau, en prenant garde que l'air commun n'entre dans le tube de verre. La grande meſure étant ainſi placée dans le tube de cuivre, comme on le voit dans la *figure 1*, je les laiſſe au milieu du baquet, dans une ſituation verticale, pendant une minute, & je verſe de l'eau deſſus, afin d'amener le tube de verre exactement à la température de l'eau du baquet. Il eſt néceſſaire de lui ôter ainſi le degré de chaleur que la main lui a communiqué dans le temps qu'on le ſecoue, & qui peut avoir raréfié & étendu la colonne d'air, dont il s'agit de connoître exactement la longeur. Ceci étant fait, je hauſſe ou baiſſe le tube de verre dans l'échelle, juſqu'à ce que la partie inférieure de la courbure que forme l'extrémité de la colonne d'eau, coïncide avec le zéro de l'échelle. Le tout étant ainſi arrangé, j'obſerve à quel nombre de l'échelle répond la diviſion du tube qui ſe

trouve au dessus de la colonne d'eau. S'il arrive que la colonne d'air formée par les deux mesures employées, occupe moins d'espace que l'étendue d'une seule mesure, (ce qui a lieu lorsque l'air commun est d'une pureté extraordinaire, par exemple, dans le temps de la gelée) il est nécessaire de joindre la marque de la division du tube de verre avec le zéro de l'échelle, & de compter les subdivisions qui se trouvent entre cette marque & la colonne d'air, ou la partie inférieure de cette courbure que forme l'extrémité de la colonne d'eau. Il faut se souvenir que l'usage du tube de cuivre est principalement pour y suspendre le tube de verre, & pour mettre la colonne d'eau dans ce tube de verre de niveau avec l'eau du dehors : la raison de ceci est trop palpable, pour en occuper le lecteur.

Le nombre des subdivisions qui restent des deux cents subdivisions ou des deux mesures entières d'air employées, indique le degré de bonté de l'air atmosphérique, ou de quelque autre air dont on a voulu connoître la bonté, & qui approche de la bonté de l'air atmosphérique, ou qui est d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. Mais cette méthode simple & expéditive ne suffit pas pour découvrir la

bonté exacte de l'air déphlogistiqué, parce que cet air ne peut être saturé par une égale quantité d'air nitreux : il lui en faut plusieurs mesures avant d'être entièrement saturé.

J'ai fait communément tout l'examen de l'air commun, dans l'espace d'une ou de deux minutes; & la conformité de différentes expériences étoit si grande, que dans dix épreuves faites l'une après l'autre avec le même air, souvent le résultat ne donnoit pas la différence d'un centième des deux mesures d'air employées.

J'ai trouvé en général que le degré de salubrité de l'air, varioit entre 1.03 & 1.09, c'est-à-dire, que de deux mesures d'air, l'une d'air commun & l'autre d'air nitreux, il restoit en général une mesure entière, & 3-9 centièmes d'une autre mesure (*a*). La louppe appliquée au haut du tube de cuivre D, contribue à l'exactitude de l'observation.

Si on emploie un tube de verre plus long; & qu'on fasse les grandes divisions en pro-

(*a*) Il faut se rappeler que ces expériences ont été faites près de Londres, en été. Lorsque je les ai répétées sur la mer, & dans le temps de gelée sur terre, le résultat a été différent. Une mesure d'air commun avec une d'air nitreux, n'occupoient souvent que 0.94, ou quatre-vingts & quatorze centièmes d'une seule mesure.

portion, par exemple, de 4 ou de 5 pouces au lieu de trois, le résultat pourra être encore plus exact. Mais il est à propos que les deux mesures d'air ne remplissent pas plus de la moitié du tube, de crainte qu'en secouant fortement le tube dans l'eau, l'air commun n'y entre, & ne gâte toute l'expérience.

Dans les ouvrages du docteur *Priestley*, on voit qu'une mesure d'air commun & une d'air nitreux, occupoient quelquefois 1.20, & souvent beaucoup plus : cela dépendoit de deux causes, savoir, de ce qu'il ne secouoit pas le vase dans lequel le mélange se faisoit, & de ce qu'il mettoit les deux airs dans un vase, avant de les mettre dans le tube gradué. Voici sa méthode : Il met dans un bocal assez large, une mesure d'air commun ; il y joint une mesure d'air nitreux : il laisse ces deux airs s'incorporer tranquillement pendant un certain temps : après quoi, il fait monter le mélange de ces deux airs dans le grand tube divisé & subdivisé pour faire ces essais. Cette méthode est fort simple; mais M. *Priestley* lui-même, convient qu'elle est sujette à des variations & incertitudes, qui dépendent de la méthode même, plutôt que de la variation de l'air commun.

Je me suis donné de la peine pour dé-

couvrir la raiſon de ces variations dans le réſultat; mais M. l'abbé *Fontana* ayant fait cette ſorte de recherche long-temps avant moi, je dois renvoyer le lecteur aux détails & aux raiſons qu'il ſe propoſe d'en donner lui-même au public. Je me contenterai donc d'ajouter une expérience que j'ai imaginée, & qui pourroit, à ce que je penſe, répandre quelque lumière ſur ce ſujet important.

J'ai rempli d'air commun un bocal qui en contenoit aſſez pour toutes les expériences ſuivantes. Je commençai par examiner l'exact degré de bonté de cet air, en me ſervant de la méthode ſimple & expéditive qui m'étoit déja devenue familière. Je trouvai, par ſix eſſais faits l'un après l'autre, qu'une meſure de cet air & une d'air nitreux, occupoient $1.06\frac{1}{2}$, ou une meſure entière & $6\frac{1}{2}$ centièmes de meſure. M'étant aſſuré du degré exact de bonté de cet air, j'en mis une meſure dans cinq verres cylindriques de différente capacité; j'ajoutai dans chacun une meſure d'air nitreux. Après les avoir laiſſé repoſer pendant une heure, j'examinai la maſſe reſtante des deux meſures, en tranſvaſant l'air de chaque verre dans le tube de verre gradué; je trouvai que la colonne d'air étoit d'autant plus courte,

que le vaſe dans lequel le mélange des deux airs avoit repoſé, étoit d'un diamètre plus grand. Je voulus eſſayer de réduire enſuite à un moindre volume chacun de ces mélanges, en ſecouant le tube dans l'eau; mais j'eus peine à en réduire un ſeul à un volume ſenſiblement plus petit.

Afin de donner une idée préciſe de la différence que je trouvois dans le réſultat de ces 5 eſſais, je joindrai ici leur détail exact.

La maſſe reſtante du mélange de deux airs mis dans le vaſe du diamètre le plus grand, étant monté dans le tube gradué, y occupoit . . . 1.10½.	Ce même mélange, après avoir été ſecoué pendant une minute dans l'eau, occupoit 1.10½.
Le mélange qui avoit repoſé dans le vaſe du diamètre le plus approchant du premier, occupoit 1.23½	. . . . 1.22.
Celui du vaſe dont le diamètre approchoit le plus au ſecond, occupoit 1.28½	1.28.
Celui qui avoit été dans le vaſe du diamètre ſuivant, occupoit 135	. . . . 1.35.
Celui qui avoit été dans le vaſe du plus petit diamètre, ... 1.44	. . . . 1.43.

POST-SCRIPTUM.

J'aurois voulu joindre à cette première Partie l'article dont j'ai fait mention dans les notes ajoutées au bas des pages 13 & 57; mais le temps ne me le permettant pas, le lecteur voudra bien se contenter de ce qu'il trouvera sur cette matière dans l'apperçu de quelques chapitres qui composeront le second tome, & que j'ai mis à la fin de la Préface.



EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. I. LA grande mesure, ou le grand tube de verre, placé dans le tube de cuivre, de la manière qu'il doit être lorsqu'on examine la longueur de la colonne d'air. La louppe D fixée au haut du tube de cuivre, sert à adapter, avec plus de précision, la partie inférieure de la courbure qui forme la partie supérieure de la colonne d'eau, avec le commencement ou le o de l'échelle de cuivre. Le tube de verre est suspendu par les trois pivots de l'échelle de cuivre, qui posent sur un rebord placé près de la partie supérieure du tube de cuivre en dedans.

AAAA est le tube de cuivre plein d'eau, dans lequel le tube de verre est suspendu par le moyen de l'échelle de cuivre. Ce tube de cuivre est représenté transparent, afin de faire voir la façon dont le tube de verre est suspendu, lorsqu'on fait l'observation. BB est l'échelle de la longueur de 3 pouces, & divisée en cent parties égales. CCCC est le tube de verre sa place.

Fig. II, repréſente la grande meſure ou le grand tube de verre, garni de l'échelle mouvante. Ce tube doit être ſerré dans l'échelle, de façon à pouvoir être ſuſpendu par ſon moyen, & qu'en même temps on puiſſe le gliſſer aſſez aiſément où on veut dans l'échelle. La partie inférieure de l'échelle, qui eſt élaſtique, ſert à cette fin. Il eſt bon de garnir cette partie élaſtique, en dedans, d'une pièce d'éponge fort mince, afin d'empêcher que le cuivre n'endommage le tube de verre. Quelques trous *a*, qu'on voit dans cette pièce, ſervent à y paſſer un fil pour attacher l'éponge. La partie d'en bas ouverte, eſt garnie de cuivre, pour la fortifier.

Fig. III, la meſure dans ſon chaton de cuivre. *a* eſt un reſſort de cuivre, dont une extrémité porte un pivot qui paſſe par un trou dans la partie inférieure de la pièce de cuivre, à laquelle l'autre extrémité de ce reſſort eſt fixée par un clou ou une vis. Ce pivot eſt reçu dans une rainure creuſée dans la partie inférieure de la valvule ou couliſſe, & ſert à affermir un peu cette couliſſe, par le reſſort, à l'endroit où on veut l'arrêter, & à empêcher en même temps que cette couliſſe ne ſorte de ſon chaton.

Fig. IV, les différentes pièces de la petite meſure, repréſentées ſéparément.

Fig. V, le chaton de cuivre, vu par deſſous.

Fig. VI, *a*, la partie de l'échelle qui porte les diviſions, ſéparée de la partie inférieure qui porte les trois pivots de ſuſpenſion.

La pièce *b*, déviſſée de la partie ſupérieure, eſt garnie des trois pivots de ſuſpenſion. Cette pièce eſt découpée en bas, afin qu'elle ait de l'élaſticité pour embraſſer étroitement le tube de verre. Il eſt à propos de garnir cette partie élaſtique d'un morceau d'éponge, qu'on y attache au moyen d'un fil paſſé par des trous qu'on fait çà & là dans cette pièce.

Fig. VII, l'anneau de la partie inférieure de l'échelle repréſentée avec ſes trois pivots de ſuſpenſion.

Fig. VIII, un entonnoir de cuivre portatif, qu'on peut fixer à tout baquet ou ſeau d'eau. Cet entonnoir eſt fort commode pour faire des expériences en voyage.

Fig. IX, le grand baquet pour les expériences, ayant en dedans 2 pieds en lon-

gueur, 13 pouces de profondeur, & 17 pouces de largeur; il eſt rempli d'eau juſqu'à environ deux pouces du bord. *a* eſt une planche ſur laquelle les différens bocaux ſe placent; elle doit être fixée dans le baquet à $3\frac{3}{4}$ de pouce du bord du baquet. La longueur de cette planche eſt de 9 pouces, ſon épaiſſeur de 2 pouces : elle eſt creuſée par deſſous en forme d'entonnoir, en deux endroits, dont on voit les deux ouvertures en deſſus.

Fig. X, la planche du grand baquet, repréſentée ſeule, & renverſée pour faire voir la figure & la place de deux entonnoirs creuſés dans ſa ſubſtance. *a a a*, trois fentes qui ſervent à recevoir l'extrémité des tubes recourbés, par leſquels on fait paſſer les différentes eſpèces d'air dans les bocaux renverſés, & placés au deſſus de ces inciſions.

Fig. XI, cette même planche coupée par le milieu des deux entonnoirs, pour en faire voir la forme.

Fig. XII, baquet de bois, rempli de mercure, pour les expériences qu'on ne peut pas faire dans un baquet plein d'eau. Il y a des airs qui ne ſouffrent pas le contact

de l'eau, ſans en être détruits ou abſorbés: tel eſt l'air tiré des ſpaths phoſphoriques, par l'acide vitriolique. Cet air merveilleux, qui corrode le verre le plus dur, ne peut même être obtenu qu'à travers le mercure; car, au premier contact avec l'eau, il ſe détruit & ſe change en pierre: j'en ai expliqué la nature dans l'ouvrage.

Il y a d'autres airs qui ſont très-facilement abſorbés par l'eau, & qu'on pourroit peut-être auſſi bien claſſer parmi les vapeurs: tel eſt l'air alcalin, l'air acide, l'air fixe, dont on peut voir le détail dans les ouvrages du docteur *Prieſtley*.

Ce baquet conſiſte en deux boîtes de bois, très-fortes. *a a a a* eſt la boîte qui contient le mercure; elle a en dedans 11 pouces ſix lignes en longueur, 4 pouces deux lignes de profondeur, & autant de largeur. La planche *c* eſt fixée à un pouce deux lignes de diſtance du rebord; ſon épaiſſeur eſt de ſept lignes. L'orifice conique *d*, eſt l'ouverture de l'entonnoir creuſé à la ſurface inférieure de cette planche.

Cette boîte eſt placée dans une autre boîte auſſi très-forte, *b b b b*, laquelle ſert à recevoir le mercure qui ſe répand en faiſant les expériences.

Fig. XIII, la planche exprimée par *c*

dans la *figure 12*, vue ſur les deux ſurfaces. *a* repréſente cette planche par deſſous, pour faire voir le creux de l'entonnoir. *b* eſt la même planche vue par deſſus, avec le bourrelet conique formé par l'extrémité de l'entonnoir qui s'élève au deſſus du niveau de la planche.

Fig. XIV, le profil de cette planche, pour repréſenter la forme de l'entonnoir & la figure du bourrelet; les côtés ſont taillés en biſeau, pour être reçus dans une rainure creuſée dans les parois internes du baquet. Cette conſtruction empêche que la planche miſe en ſa place ne puiſſe être ſoulevée par la preſſion du mercure, & elle fait que l'on peut aiſément ôter la planche, & la remettre à ſa place.

Fig. XV, une eſpèce de tenaille qu'on peut attacher au bord du baquet, & qui ſert à maintenir le col des ballons & autres vaſes, dans leſquels on extrique l'air de différens corps par le moyen du feu. Cet inſtrument eſt fort utile dans différentes opérations, pour leſquelles ſans lui on auroit beſoin d'être aidé par quelqu'un.

Fig. XVI, baquet vu dans ſon entier: on y a repréſenté la manière de faire mon-

ter une meſure d'air dans le tube de verre *dd* : on y voit auſſi le tube de cuivre *a*. *b* eſt un flacon avec un tube recourbé pour repréſenter la façon de faire de l'air nitreux, ou quelque autre air. *e* eſt la planche repréſentée par *a*, fig. 9.



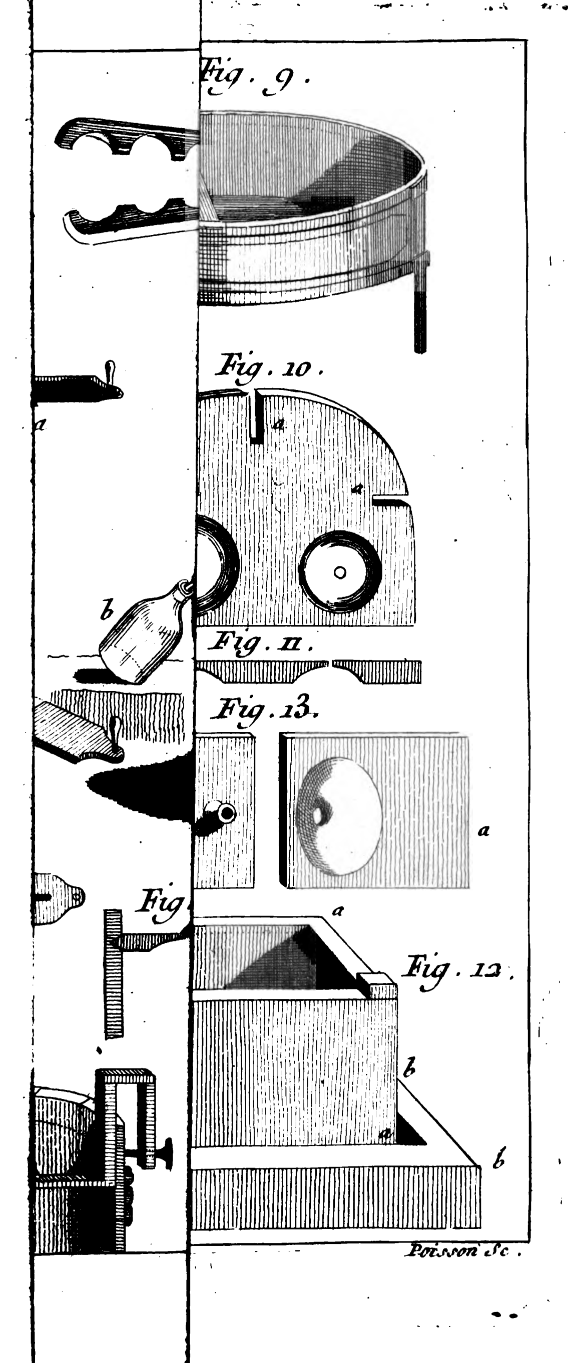

Fig. 9.
Fig. 10.
a
a
a
b
Fig. 11.
Fig. 13.
a
Fig
a
Fig. 12.
b
a
b
Poisson Sc.



TABLE DES MATIÈRES.

A

D

E

F

I

K

L

M

N

O

P

R

T

V

FIN.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un manuscrit qui a pour titre : *Expériences sur les Végétaux*, &c. il ne contient rien qui doive en empêcher l'impression.

A Paris ce 15 juin, 1780.

LEBEGUE DE PRESLE.

PERMISSION.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le sieur INGEN-HOUSZ, Médecin, Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage de sa composition, intitulé : *Expériences sur les Végétaux*, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Permission pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de cinq années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance ; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'Impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères ; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10

Avril 1725, à peine de déchéance de la présente Permission; qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit; qui aura servi de copie à l'Impression dudit Ouvrage, sera remis, dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France le sieur HUE DE MIROMENIL; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le Sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit sieur HUE DE MIROMÉNIL; le tout à peine de nullité des Présentes. Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant, & ses ayant-cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la Copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires: CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris, le seizième jour du mois d'août, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt, & de notre Règne le septième. Par le Roi en son Conseil.

Signé LE BEGUE.

Registré sur le Registre XXI de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 441, Fol. 359, conformément aux dispositions énoncées dans la présente Permission, & à la charge de remettre à ladite Chambre les huit Exemplaires prescrits par l'Article CVIII du Réglement de 1723. A Paris, ce 18 août 1780.

LECLERC, Syndic.


LIBERTE
PATRIE





